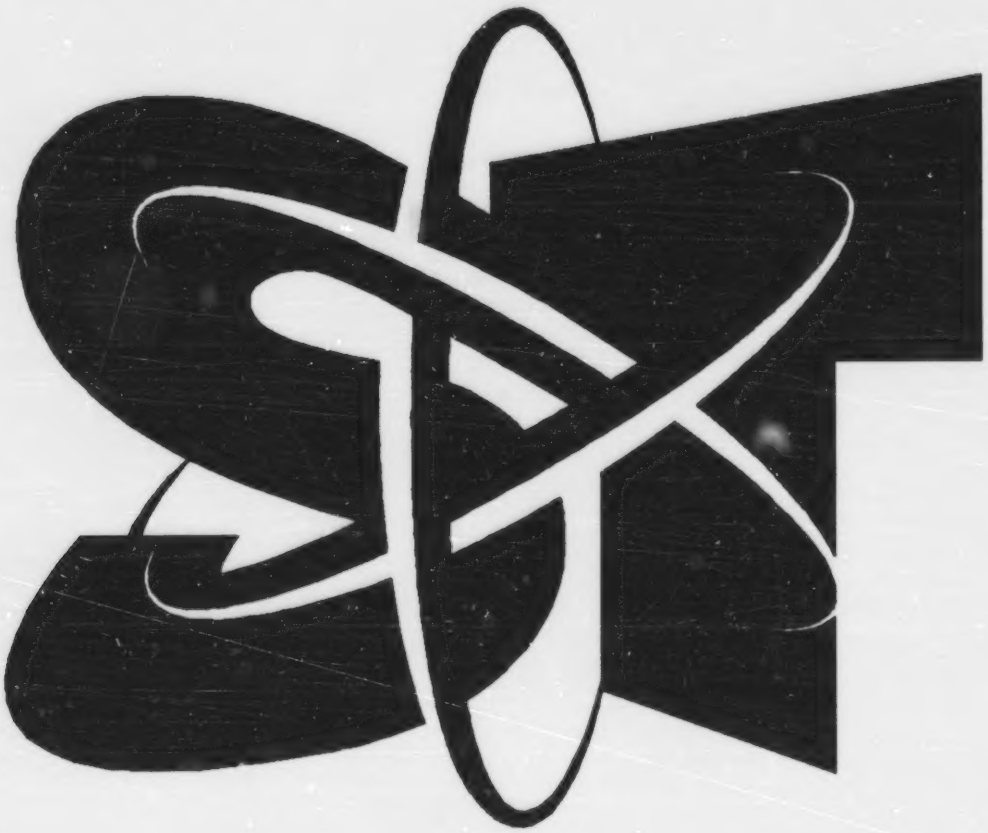
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

DOCUMENT DE RECHERCHE

ANALYSE DE L'ENQUÊTE SUR L'INNOVATION, LES TECHNOLOGIES ET PRATIQUES DE POINTE DANS L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION ET LES INDUSTRIES CONNEXES, 1999

George Seaden, Michael Guolla, Jérôme Doutriaux et John Nash No. 10



Sciences & Technologies

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

101-03345/

Analyse de l'Enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes, 1999

George Seaden
Michael Guolla
Jérôme Doutriaux
John Nash

Janvier 2001

88F0017MIF No. 10

Ce document de recherche a été commandé par l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches du Canada et par la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de Statistique Canada

Documents de recherche

Les documents de recherche publient des travaux relatifs aux questions liées à la science et la technologie. Tous les documents son sujets à un contrôle interne et externe. Les opinions exprimées dans les articles sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement partagées par Statistique Canada, ou, dans ce cas, par le Conseil national de recherche du Canada.

PERSONNES-RESSOURCES À CONTACTER POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS

Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

Directeur	Dr. F.D. Gault	(613-951-2198)
Directeur adjoint	Brian Nemes	(613-951-2530)
Directeur adjoint	Paul McPhie	(613-951-9038)

Projet du système d'information sur les sciences et la technologie

Chef, Développement des indicateurs
Dr. Frances Anderson (613-951-6307)

Chef, Indicateurs du savoir
Michael Bordt (613-951-8585)

Chef, Innovation
Daood Hamdani (613-951-3490)

Chef, Section des sciences de la vie
Antoine Rose (613-951-9919)

Chef, Section des enquêtes des sciences et de l'innovation
Bert Plaus (613-951-6347)

Télécopieur: (613-951-9920)

Le Programme d'information sur les sciences et l'innovation

Le programme vise à élaborer des **indicateurs utiles à l'égard de l'activité liée aux sciences et à la technologie** au Canada, dans un cadre les regroupant de manière cohérente. Pour atteindre l'objectif, des indicateurs statistiques sont en voie d'élaboration dans cinq grandes catégories:

- **Acteurs** : personnes et établissements engagés dans des activités de S-T. Au nombre des mesures prises, citons l'identification des participants en R-D et des universités qui accordent une licence pour l'utilisation de leurs technologies, ainsi que la détermination du domaine d'études des diplômés.
- **Activités** : comportent la création, la transmission et l'utilisation des connaissances en S-T, notamment la recherche et le développement, l'innovation et l'utilisation des technologies.
- **Liens** : moyen par lequel les connaissances en S-T sont communiquées aux intervenants. Au nombre des mesures, on compte l'acheminement des diplômés vers les industries, l'octroi à une entreprise d'une licence pour l'utilisation de la technologie d'une université, la copaternité de documents scientifiques, la source d'idées en matière d'innovation dans l'industrie.
- **Résultats** : résultats à moyen terme d'activités. Dans une entreprise, l'innovation peut entraîner la création d'emplois plus spécialisés. Dans une autre, l'adoption d'une nouvelle technologie peut mener à une plus grande part de marché.
- **Incidences** : répercussions à plus long terme des activités, du maillage et des conséquences. La téléphonie sans fil résulte d'activités, de maillage et de conséquences multiples. Elle présente une vaste gammes d'incidences économiques et sociales, comme l'augmentation de la connectivité.

Statistique Canada veille à l'élaboration actuelle et future de ces indicateurs, de concert avec d'autres ministères et organismes et un réseau d'entrepreneurs.

Avant la mise en route des travaux, les activités liées à la S-T étaient évaluées uniquement en fonction de l'investissement en ressources financières et humaines affectées au secteur de la recherche et du développement (R-D). Pour les administrations publiques, on ajoutait l'évaluation de l'activité scientifique connexe (ASC), comme les enquêtes et les essais courants. Cette évaluation donnait un aperçu limité des sciences et de la technologie au Canada. D'autres mesures s'imposaient pour améliorer le tableau.

L'innovation rend les entreprises concurrentielles, et nous poursuivons nos efforts pour comprendre les caractéristiques des entreprises novatrices et non novatrices, particulièrement dans le secteur des services, lequel domine l'économie canadienne. La capacité d'innover repose sur les personnes, et des mesures sont en voie d'élaboration au sujet des caractéristiques des personnes qui se trouvent dans les secteurs menant l'activité scientifique et technologique. Dans ces secteurs, des mesures sont en train d'être établies au sujet de la création et de la perte d'emplois en vue de cerner l'incidence des changements technologiques.

Le gouvernement fédéral est un intervenant clé en matière de sciences et de technologie, secteur dans lequel il investit plus de cinq milliards par année. Autrefois, on ne connaissait que les sommes dépensées par le gouvernement et l'objet de ces dépenses. Dans le rapport, **Activités scientifiques fédérales, 1998 (Cat. n° 88-204)**, on publiait, au départ, des indicateurs d'objectifs socioéconomiques afin de préciser comment on dépensait les fonds affectés à la S-T. En plus de servir de fondement à un débat public sur les priorités en matière de dépenses gouvernementales, tous ces renseignements ont servi de contexte aux rapports de rendement de ministères et d'organismes individuels.

Depuis avril 1999, la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique est responsable du programme.

La version finale du cadre servant de guide à l'élaboration future d'indicateurs a été publiée en décembre 1998 (**Activités et incidences des sciences et de la technologie - cadre conceptuel pour un système d'information statistique, Cat. n° 88-522**). Ce cadre a donné lieu à un **Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie (Cat. n° 88-523)**.

On peut désormais transmettre des informations sur le système canadien des sciences et de la technologie et montrer le rôle du gouvernement fédéral dans ce système.

Les documents de travail et de recherche sont accessibles sans frais à l'adresse du site Internet de Statistique Canada : http://www.statcan.ca/français/research/scilist_f.htm.

Préface

L'étude de l'adoption et de la diffusion des technologies et des pratiques est l'un des éléments clés de l'innovation et du développement technologique. En effet, c'est grâce à l'adoption de technologies et pratiques nouvelles et plus perfectionnées que les entreprises peuvent augmenter leur capacité de production, améliorer leur productivité et élargir la gamme de leurs nouveaux produits et services.

Les enquêtes sur l'adoption de nouvelles technologies et pratiques permettent de compléter les autres données que nous recueillons sur la R-D et l'innovation, car elles indiquent de quelle façon et à quel rythme les entreprises s'adaptent aux changements technologiques et organisationnels.

L'Enquête de 1999 sur l'innovation, les technologies et les pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes a été la première enquête sur les technologies et pratiques perfectionnées du secteur de la construction. Quatre enquêtes sur les technologies manufacturières perfectionnées ont été menées en 1987, 1989, 1993 et 1998; deux enquêtes sur l'utilisation des technologies biologiques ont été effectuées en 1996 et 2000; une enquête sur la technologie et le commerce électronique a eu lieu en 1999 et une autre se déroule à l'heure actuelle.

Le présent exposé est le résultat d'un projet de collaboration de trois ans entre l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches du Canada et la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de Statistique Canada. Le projet a comme objectif global de mesurer, de comprendre et d'évaluer l'innovation et les technologies et pratiques perfectionnées du secteur canadien de la construction, en vue de l'élaboration de nouvelles stratégies et de nouveaux programmes.

Puisque les modalités de production dans le secteur de la construction diffèrent appréciablement de celles que l'on observe dans le secteur manufacturier, on a jugé que les listes de technologies manufacturières perfectionnées utilisées à l'heure actuelle n'offraient pas des descripteurs appropriés. Par conséquent, on a élaboré une liste de technologies et de pratiques perfectionnées propres au secteur de la construction, après consultation de spécialistes.

Les données qualitatives de l'Enquête de 1999 sur l'innovation, les technologies et les pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes ont été rapprochées des données quantitatives de l'Enquête sur la construction de 1997. Aux fins de la présente étude, une série d'indices a été élaborée à partir des données de l'enquête de 1997; ces indices ont permis de compléter l'information obtenue des entreprises interrogées lors de l'enquête de 1999.

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À
www.statcan.ca

Table des matières

Préface p.5

Sommaire pour la direction p.11

Introduction p.15

Chapitre I : Industrie de la construction au Canada p.17
- Enjeux de la construction au Canada
- Comment la construction se fait-elle au Canada?
- Caractéristiques de l'industrie de la construction
- Définition de l'innovation
- Processus d'innovation : comment les entreprises innovent-elles?
- Mesure de l'innovation dans l'industrie de la construction
- Recherche et innovation dans le cadre de projets

Chapitre II : Enquête de 1999 et préparation des données p.41
- Population et échantillon
- Préparation des données
- Statistiques pondérées selon l'entreprise et statistiques pondérées selon les salaires et traitements (rémunération)
- Recodage des données
- Limites des données
- Questions d'analyse statistique

Chapitre III : Analyse descriptive et résultats p.49
- Caractéristiques opérationnelles
- Variables de l'innovation
- Innovations ayant le plus grand impact sur l'entreprise
- Obstacles à l'innovation
- Sources d'information en matière d'innovation

Chapitre IV : Analyse de modèle conceptuel et résultats p.71
- Modèle conceptuel de l'innovation pour les données sur l'industrie de la construction
- Création des variables de l'environnement concurrentiel et de la stratégie d'entreprise
- Relation entre les variables de l'environnement concurrentiel et de la stratégie d'entreprise
- Relation entre les variables de la stratégie d'entreprise et de l'innovation
- Relation entre l'environnement concurrentiel et les comportements innovateurs
- Relation entre les variables de l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt
- Relation entre les variables de l'innovation et les obstacles à l'innovation
- Analyse typologique

Annexes
- Annexe A — Tableaux
- Annexe B — Copie de l'instrument d'enquête sur l'innovation

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À
www.statcan.ca

Figures et tableaux

Figure 1. Stock net de capital, valeur réelle. Stock de capital (en milliards de dollars de 1986).
Figure 2. Production de la construction en proportion du PIB.
Tableau 1. Nombre d'entreprises innovatrices considérant les sources d'information indiquées comme très importantes, selon le pourcentage d'entreprises.
Figure 3. Comparaison des taux de croissance de la productivité de la main-d'œuvre.
Figure 4. R et D en proportion de la contribution au PIB réel, selon le secteur.
Figure 5. Flux de technologie intégrée aux États-Unis, 1993.
Tableau 2. Sources de l'innovation dans l'industrie de la construction en Hollande.
Tableau 3. Sources de l'innovation dans l'industrie de la construction aux États-Unis.
Tableau 4. Population et échantillon.
Tableau 5a. Ratios d'exploitation, valeurs moyennes selon la taille, données pondérées selon l'entreprise.
Tableau 5b. Ratios d'exploitation, valeurs moyennes selon la taille et le secteur d'activité, données pondérées selon l'entreprise.
Tableau 6. Questions 3 et 4 de l'enquête.
Tableau 7. Statistiques descriptives pour les technologies et pratiques de pointe agrégées, pondérées selon toutes les entreprises, échantillon total et selon la taille de l'entreprise et le secteur de l'industrie.
Tableau 8a. Pourcentages des entreprises utilisant actuellement (« ua ») ou utilisant actuellement et projetant d'utiliser (« uapu ») diverses technologies de pointe, pondérés selon l'entreprise, échantillon total et selon la taille.
Tableau 8b. Pourcentage des entreprises utilisant actuellement (« ua ») ou utilisant actuellement et projetant d'utiliser (« uapu ») diverses technologies de pointe, pondérés selon l'entreprise, selon le secteur de l'industrie.
Tableau 9a. Pourcentages des entreprises utilisant actuellement (« ua ») ou utilisant actuellement et projetant d'utiliser (« uapu ») diverses pratiques de pointe, pondérés selon l'entreprise.
Tableau 9b. Pourcentages des entreprises utilisant actuellement (« ua ») ou utilisant actuellement et projetant d'utiliser (« uapu ») diverses pratiques de pointe, pondérés selon l'entreprise.
Tableau 10a. Modification de technologie ou de pratique ayant eu le plus grand impact sur votre entreprise - résultats pondérés selon l'entreprise.
Tableau 10b. Modification de technologie ou de pratique ayant eu le plus grand impact sur votre entreprise - résultats pondérés selon l'entreprise.
Tableau 11. Question 7 de l'enquête.
Tableau 12. Pourcentage des entreprises indiquant des obstacles particuliers à l'innovation, pondéré selon l'entreprise.
Tableau 13. Question 6 de l'enquête.
Tableau 14. Pourcentage des entreprises utilisant une source donnée d'information en matière d'innovations.
Figure 6. Modèle pour l'analyse de l'innovation dans la construction.
Tableau 15. Questions 1 et 2 de l'enquête.
Tableau 16a. Définition des facteurs (pondérée selon l'entreprise).
Tableau 16b. Définition des facteurs (pondérée selon la rémunération).
Tableau 17a. Relation entre l'environnement concurrentiel et la stratégie d'entreprise (pondérée selon l'entreprise).
Tableau 17b. Relation entre l'environnement concurrentiel et la stratégie d'entreprise (pondérée selon la rémunération).

Tableau 18a. Relation entre la stratégie d'entreprise et INNOVCU (pondérée selon l'entreprise).
Tableau 18b. Relation entre la stratégie d'entreprise et INNOVCU (pondérée selon l'entreprise).
Tableau 19a. Relation entre la stratégie d'entreprise et INBUSCU (pondérée selon l'entreprise).
Tableau 19b. Relation entre la stratégie d'entreprise et INBUSCU (pondérée selon l'entreprise).
Tableau 20a. Relation entre la stratégie d'entreprise et INTECCU (pondérée selon l'entreprise).
Tableau 20b. Relation entre la stratégie d'entreprise et INTECCU (pondérée selon l'entreprise).
Tableau 21a. Relation entre l'environnement concurrentiel et les comportements innovateurs (pondérée selon l'entreprise).
Tableau 21b. Relation entre l'environnement concurrentiel et les comportements innovateurs (pondérée selon l'entreprise).
Tableau 22a. Relation entre les variables de l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt (pondérée selon l'entreprise), échantillon total et selon la taille.
Tableau 22b. Relation entre les variables de l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt (pondérée selon l'entreprise), selon le secteur.
Tableau 23a. Relation entre les variables de l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt (pondérée selon la rémunération), échantillon total et selon la taille.
Tableau 23b. Relation entre les variables de l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt (pondérée selon la rémunération), selon le secteur.
Tableau 24a. Relation entre INNOVCU et les obstacles à l'innovation (pondérée selon l'entreprise), échantillon total et selon la taille.
Tableau 24b. Relation entre INNOVCU et les obstacles à l'innovation (pondérée selon l'entreprise), selon le secteur.
Tableau 25a. Relation entre INNOVCU et les obstacles à l'innovation (pondérée selon la rémunération), selon la taille de l'entreprise.
Tableau 25b. Relation entre INNOVCU et les obstacles à l'innovation (pondérée selon la rémunération), selon le secteur.
Tableau 26. Illustration de la capacité d'explication des grappes établies au moyen de calculs pondérés selon l'entreprise pour la variable INNOVCU.
Tableau 27. Illustration de la capacité d'explication des grappes établies au moyen de calculs non pondérés pour la variable INNOVCU.
Tableau A-1. Questions 1 et 2 de l'enquête.
Tableau A-2. Statistiques descriptives et intervalles de confiance de 95 %, pondérés selon l'entreprise, échantillon complet (N=1735)
Tableau A-3. Statistiques descriptives et intervalles de confiance de 95 %, pondérés selon l'entreprise, selon la taille de l'entreprise
Tableau A-4a. Statistiques descriptives et intervalles de confiance de 95 %, pondérés selon l'entreprise, selon le secteur de l'industrie - entrepreneurs spécialisés.
Tableau A-4b. Statistiques descriptives et intervalles de confiance de 95 %, pondérés selon l'entreprise, selon le secteur de l'industrie - entrepreneurs.

Sommaire pour la direction

Le présent rapport comporte une analyse des données recueillies dans le cadre de l'***Enquête sur l'innovation, la technologie et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes, 1999***. Statistique Canada a assuré un couplage partiel avec les données financières disponibles pour 1997, afin de fournir certains renseignements sur les répercussions financières des pratiques en matière d'innovation des entreprises « innovatrices ». Grâce à cette analyse et à partir de l'examen de la bibliographie pertinente, nous explorons les définitions de l'innovation et nous tentons de déterminer comment sont perçus actuellement les processus d'innovation dans l'industrie de la construction.

La présente étude aborde deux questions majeures.

- La première a trait à l'homogénéité de l'industrie de la construction au Canada. S'agit-il d'un tout raisonnablement cohérent ou d'un certain nombre de sous-secteurs comportant des caractéristiques distinctes? Nous examinons les comportements innovateurs dans l'industrie, les obstacles perçus à l'innovation et les sources d'information, dans le contexte de la taille des diverses entreprises (grandes, moyennes ou petites), ainsi que de divers sous-secteurs; entrepreneurs et entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle et non résidentielle et en travaux de génie.
- La deuxième question a trait aux moteurs de la concurrence dans l'industrie. Les entreprises typiques de l'industrie de la construction au Canada ont-elles un comportement qui correspond au modèle actuel de l'avantage concurrentiel, c'est-à-dire qu'elles trouvent des approches innovatrices par suite des menaces ou des possibilités qu'offre l'environnement concurrentiel.

Les données d'enquête comportent toujours des limites, et notre analyse ne fait pas exception à cette règle. Nous ne disposons pas d'un aperçu de l'évolution dans le temps des mesures de l'innovation ou des données financières. De par la nature même de l'industrie de la construction, de nombreuses tâches peuvent être accomplies par des employés, des sous-traitants ou un mélange des deux. Dans le cas des contrats de sous-traitance, nous n'avons pas d'aperçu clair de la teneur en main-d'œuvre par rapport à la teneur matérielle des dépenses.

Une autre difficulté vient du fait que le terme « innovation » est attrayant, mais qu'il est souvent utilisé à tort et à travers. Tout le monde veut être innovateur, mais on peut dire de façon critique que peu de gens adoptent des pratiques et des idées entièrement nouvelles dans le cadre de leur travail. Aux fins de l'analyse, nous avons dû partir du principe que l'utilisation de pratiques de pointe laisse supposer qu'il y a innovation. Cette hypothèse peut être critiquée, mais sans elle, nous ne croyons pas pouvoir faire beaucoup de progrès du point de vue de l'analyse des données d'enquête.

Les principales conclusions de l'analyse sont les suivantes.

Statistiques descriptives

Marges d'exploitation avant impôt : Contrairement à l'impression générale, en 1997, c'est-à-dire la seule année pour laquelle nous disposons de données financières, il semble que les entrepreneurs en construction résidentielle ont réalisé en moyenne de bonnes marges bénéficiaires, particulièrement les plus importants. En outre, les grands entrepreneurs en construction non résidentielle semblent faire davantage d'argent que les petits, tandis que les entrepreneurs spécialisés importants ont tendance à faire moins d'argent que les petits. Les activités de tous les entrepreneurs spécialisés et entrepreneurs semblent être rentables, sauf celles des entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle.

Innovation : L'utilisation de la technologie et l'esprit d'innovation augmentent avec la taille de l'entreprise : les grandes entreprises ont tendance à utiliser trois fois plus de technologies ou de pratiques de pointe que les petites entreprises. Qu'il s'agisse des technologies ou des pratiques de pointe, les entrepreneurs en construction résidentielle se situent loin derrière les entrepreneurs en travaux de génie et les entrepreneurs en construction non résidentielle.

Pratiques : Les pratiques les plus souvent citées comme étant à la source de l'avantage concurrentiel ont trait à la conduite des affaires et à la gestion (77 % des cas); les deuxièmes pratiques en importance du point de vue de l'avantage concurrentiel ayant trait aux systèmes d'information et de communications (46 % des cas).

Obstacles : Le coût élevé est considéré comme un obstacle majeur à l'innovation par la plupart des répondants; la pénurie de travailleurs qualifiés constitue aussi une préoccupation importante, particulièrement pour les entrepreneurs en construction résidentielle (mais pas pour les entrepreneurs spécialisés en travaux de génie); le manque d'intérêt de la part des clients à l'égard de l'innovation représente un problème important pour les entrepreneurs en construction résidentielle et non résidentielle, tandis que les compétences internes insuffisantes posent un problème pour tous. Les codes et les normes restrictifs sont perçus comme un obstacle par les entrepreneurs en construction non résidentielle.

Sources d'information : Comme le montrent les résultats de la plupart des enquêtes sur les sources de l'innovation, les fournisseurs sont perçus comme une source importante d'information sur l'innovation. Les revues et les bulletins spécialisés sont cités par presque comme la deuxième source d'information en importance sur l'innovation, ce qui est particulier à l'industrie de la construction. Parmi les autres sources importantes, en ordre décroissant, figurent les clients, les entrepreneurs généraux et les ingénieurs conseils. De façon générale, les entrepreneurs en construction résidentielle utilisent moins de sources d'information et ont accès à un moins grand nombre de sources externes.

Aspects du comportement

Motivations : Qu'est-ce qui est à la source de l'innovation stratégique? L'analyse de la perception des répondants à l'égard de l'environnement montre que l'évolution rapide des technologies et, dans une moindre mesure, les matériaux qui deviennent rapidement périmés, semblent jouer un rôle clair quant à l'adoption de stratégies innovatrices. Le seul effet « négatif » de l'évolution rapide des technologies a trait au recrutement de travailleurs expérimentés, les entreprises reportant le recrutement ou remplaçant les changements technologiques par du recrutement.

Menaces et possibilités : Les menaces de la concurrence et le caractère prévisible des besoins des clients et des concurrents ont des effets partagés sur les stratégies d'innovation. Par exemple, pour les petites entreprises, de façon plus particulière, les menaces de la concurrence semblent être liées de façon positive au recrutement d'employés expérimentés, et comporter un lien négatif avec le recrutement de nouveaux diplômés bien formés, ce qui fait ressortir que les petites entreprises ont tendance à considérer les employés expérimentés comme un outil concurrentiel, mais non pas les nouveaux diplômés bien formés.

Changement de comportement : Quelles sont les initiatives stratégiques à la base des comportements innovateurs (utilisation réelle de pratiques ou technologies de pointe)? L'analyse montre que la taille de l'entreprise a une importance, les petites et moyennes entreprises les plus innovatrices ayant des stratégies de croissance bien établies (accroissement de la part du marché et expansion de la région géographique), et

que les grandes entreprises les plus innovatrices ont des stratégies d'élargissement de la gamme des produits offerts, outre les stratégies partagées par la plupart des entreprises innovatrices de toutes tailles (recrutement de nouveaux diplômés bien formés, mise en valeur des compétences et des connaissances des employés, recours à des équipes possédant des compétences diverses, amélioration des pratiques/capacités technologiques, élaboration de technologies brevetées). L'analyse montre aussi que le secteur a une importance, ce qui confirme le caractère hétérogène de l'industrie de la construction. Globalement, les entrepreneurs spécialisés les plus innovateurs en construction résidentielle et non résidentielle ont des initiatives stratégiques importantes en matière de technologies, des ressources humaines et de marketing, tandis que les entrepreneurs spécialisés les plus innovateurs en travaux de génie ont des initiatives stratégiques davantage axées sur les technologies. Tous les entrepreneurs les plus innovateurs, pour la construction résidentielle, la construction non résidentielle et les travaux de génie, ont des initiatives stratégiques importantes du point de vue des technologies; par ailleurs, les initiatives stratégiques des entrepreneurs en travaux en génie sont axées sur les ressources humaines, et celles des entrepreneurs en construction résidentielle, sur le marketing. Il convient de souligner le fait qu'il existe un lien étroit entre l'innovation du point de vue des technologies et des pratiques : les entreprises innovatrices adoptant généralement des technologies et des pratiques de pointe en même temps. L'innovation semble être une culture qui touche toutes les activités de l'entreprise.

Influences de l'environnement concurrentiel : Comme on pouvait s'y attendre, il existe un lien étroit entre les comportements des répondants et la perception qu'ils ont de leur environnement : les comportements les plus innovateurs se manifestent dans des environnements perçus comme étant sujets à une évolution rapide des technologies (sauf pour les entrepreneurs spécialisés en travaux de génie), et les comportements moins innovateurs dans les environnements où l'on perçoit des menaces de la concurrence, particulièrement dans le cas des petites entreprises (à l'exception des entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle). Cela semble indiquer que, sauf pour les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle, l'innovation est considérée plutôt comme un risque supplémentaire que comme un avantage concurrentiel. Par ailleurs, les grandes entreprises comptant de nombreux fournisseurs (de même que les entrepreneurs en travaux de génie dans la même situation) ont tendance à être plus innovateurs, tandis que les petites entreprises comptant de nombreux fournisseurs ont tendance à être moins innovatrices; ceci s'applique aussi aux entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle et non résidentielle.

Innovation et bénéfices : Le lien observé entre les marges d'exploitation avant impôt de 1997 et le caractère innovateur des entreprises est ténu. De façon générale, les petites entreprises les plus rentables ont tendance à être légèrement plus innovatrices du point de vue des technologies, et légèrement moins du point de vue des pratiques que les autres petites entreprises, tandis que les grandes entreprises les plus rentables ont tendance à être plus innovatrices du point de vue des technologies et des pratiques que les grandes entreprises moins rentables. De plus, il est étonnant de constater que les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle et en travaux de génie dont les activités sont les plus rentables ont tendance à être moins innovateurs que les entrepreneurs dont les activités sont moins rentables dans les mêmes groupes d'industrie, la situation étant différente pour les entrepreneurs spécialisés en construction non résidentielle et les entrepreneurs en construction non résidentielle, pour qui l'innovation semble être rentable.

Obstacles : Globalement, même si les obstacles liés au marché ne semblent pas avoir de répercussions négatives sur l'innovation, les petites et les grandes entreprises ont tendance à bien réagir aux restrictions juridiques et réglementaires, aux contraintes liées aux ressources humaines et à d'autres types d'obstacles, les entreprises plus innovatrices percevant un plus grand nombre d'obstacles que les entreprises moins innovatrices (que cela vienne du fait que les entreprises plus innovatrices le sont devenues après s'être heurtées à ces obstacles, ou de ce qu'elles sont davantage conscientes des obstacles que les entreprises moins

innovatrices). Lorsque l'on examine chaque groupe d'industrie, on voit que les obstacles liés au marché sont aussi associés à l'innovation. Même si pour tous les entrepreneurs spécialisés, les entreprises plus innovatrices ont tendance à percevoir un plus grand nombre d'obstacles que les entreprises moins innovatrices (obstacles liés au marché, contraintes de ressources humaines, restrictions juridiques et réglementaires et autres obstacles), cela ne s'applique pas aux entrepreneurs, les entreprises novatrices dans ce cas ayant tendance à percevoir moins d'obstacles que les entreprises moins innovatrices (sauf pour ce qui est des obstacles de type restrictif pour les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle).

Synthèse et sommaire

Les nombreuses études portant sur l'industrie de la construction au Canada qui ont été effectuées au cours des 50 dernières années et dont il est question dans le présent rapport donnent l'image d'une industrie très importante, fragmentée et hétérogène. La présente analyse du comportement des entreprises et de l'esprit d'innovation font ressortir à de nombreux égards certaines similitudes entre les divers sous-secteurs de l'industrie. Elle démontre en outre des différences importantes entre les grandes et les petites entreprises, et entre les diverses catégories d'entrepreneurs et d'entrepreneurs spécialisés. Les mesures envisagées pour encourager l'innovation ou pour supprimer certains obstacles devront tenir compte de ces éléments.

De façon générale, les conclusions du présent rapport appuient le modèle conceptuel proposé en ce qui a trait aux décisions qui sont prises par les entrepreneurs en matière d'innovation. L'industrie de la construction au Canada ne semble pas adopter de pratiques innovatrices à l'appui de son comportement en matière de concurrence, mais des études à plus long terme sont nécessaires pour confirmer ces conclusions. L'utilisation de telles pratiques semble peu répandue à l'heure actuelle, mais elle devrait prendre de l'expansion à l'avenir. Il est possible que les entreprises de construction au Canada aient les mêmes caractéristiques du point de vue des stratégies d'entreprise que les autres entreprises commerciales, mais qu'elles soient beaucoup plus lentes à prendre conscience de la nouvelle réalité de la concurrence féroce au niveau mondial liée aux connaissances et à l'innovation.

Introduction

La connaissance et la compréhension du processus d'innovation ont évolué et se sont améliorées avec le temps, dans une large mesure grâce à l'intensification des poussées concurrentielles aux niveaux mondial et local. Des pressions concurrentielles au pays et au niveau international s'exercent de plus en plus dans tous les secteurs de l'économie, et incitent ces derniers à fournir les meilleurs produits aux clients, principalement grâce à l'innovation. Cela s'applique aussi à l'industrie de la construction qui représente une proportion importante de l'économie nationale et qui influence la création globale de richesses. Pour mieux comprendre l'industrie de la construction, Statistique Canada, de concert avec le Conseil national de recherches du Canada, a entrepris plusieurs études pour mesurer de façon quantitative et plus systématique l'environnement concurrentiel de l'industrie de la construction, les caractéristiques des divers sous-secteurs et la propension de l'industrie à innover.

De façon plus particulière, le présent document comprend l'analyse statistique des résultats de l'Enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes effectuée par Statistique Canada en 1999, auprès d'un échantillon représentatif d'entrepreneurs généraux et d'entrepreneurs spécialisés. Grâce à cette analyse et à partir de l'examen de la bibliographie pertinente, nous explorons les définitions de l'innovation et nous tentons de déterminer comment sont perçus actuellement les processus d'innovation dans l'industrie de la construction.

La présente étude aborde deux questions majeures.

- La première a trait à l'homogénéité de l'industrie de la construction au Canada. S'agit-il d'un tout raisonnablement cohérent ou d'un certain nombre de sous-secteurs comportant des caractéristiques distinctes? Nous examinons les comportements innovateurs dans l'industrie, les obstacles perçus à l'innovation et les sources d'information, dans le contexte de la taille des diverses entreprises (grandes, moyennes ou petites), ainsi que de divers sous-secteurs; entrepreneurs et entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle et non résidentielle et en travaux de génie.
- La deuxième question a trait aux moteurs de la concurrence dans l'industrie. Les entreprises typiques de l'industrie de la construction au Canada ont-elles un comportement qui correspond au modèle actuel de l'avantage concurrentiel, c'est-à-dire qu'elles trouvent des approches innovatrices par suite des menaces ou des possibilités qu'offre l'environnement concurrentiel.

Nous présentons les résultats de notre analyse exhaustive des données d'enquête disponibles ainsi que de la consultation des documents de recherche publiés qui ont été mis à notre disposition par nos collègues et collaborateurs. Nous sommes d'avis que la présente étude pénètre dans un domaine inexploré au Canada et au niveau international, du fait qu'elle porte sur les résultats d'une enquête à l'échelle d'une industrie et qu'elle applique des méthodes statistiques modernes à des données qualitatives détaillées.

Nous nous considérons comme très privilégiés d'avoir eu la possibilité de participer à cet exercice de mesure de l'innovation dans l'industrie de la construction au Canada, et nous voulons remercier les employés de Statistique Canada pour leur encouragement et leur soutien dans le cadre de cette étude.

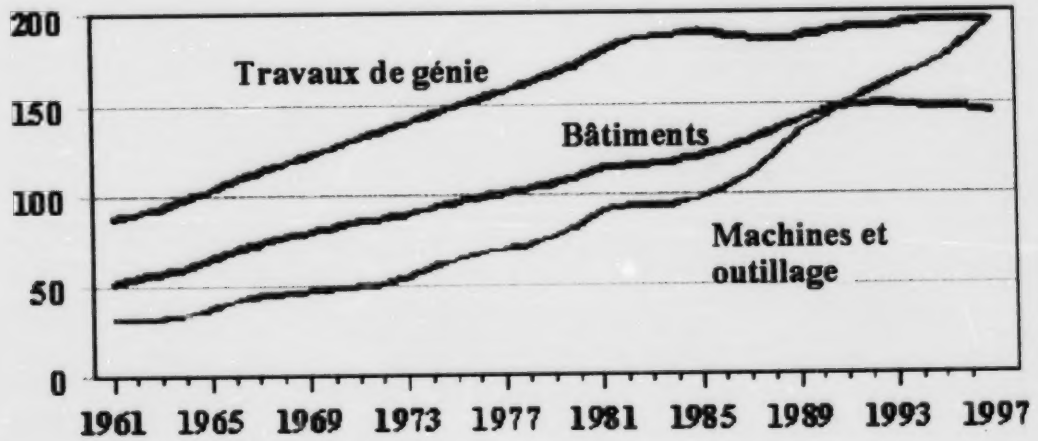
PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À
www.statcan.ca

Chapitre I : Industrie de la construction au Canada

Enjeux de la construction au Canada

L'industrie de la construction au Canada est très importante (la valeur du stock augmente d'environ 100 milliards de dollars par année du fait des nouvelles dépenses en construction), diversifiée et complexe. La figure 1 montre le stock net accumulé. L'efficacité de cette industrie a des répercussions considérables sur la performance économique du pays et sur le stock accumulé d'immobilisations construites, lequel est composés d'immeubles, de routes, de ponts, d'usines, de barrages et de services publics et est évalué à environ deux billions de dollars.

Figure 1. Stock net de capital, valeur réelle. Stock de capital (en milliards de dollars de 1986) [Source : Industrie Canada (1998) à partir de données de Statistique Canada, *Flux et stocks de capital fixe non-domiciliaires au Canada, matrice 8590.* À noter l'échelle corrigée de l'axe des y .]



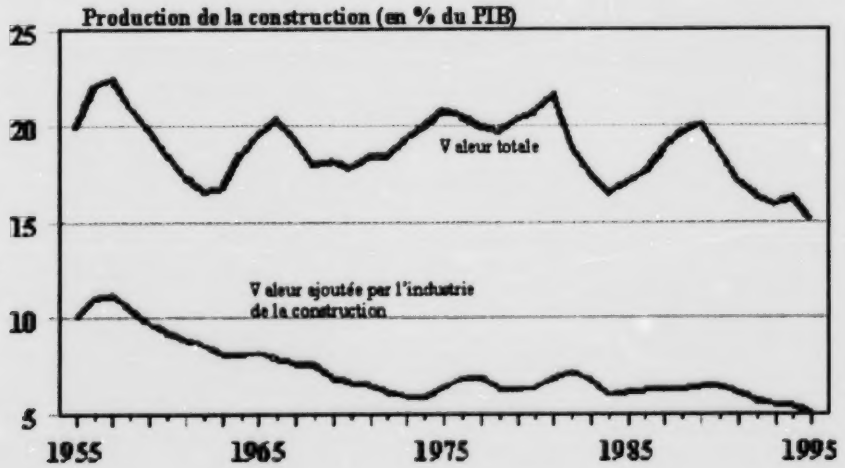
Il y a eu stabilisation du taux de croissance du stock de capital construit pour les travaux de génie et la construction non résidentielle après l'expansion rapide qui a suivi la guerre, tandis que la demande de machines et d'outillage a continué d'augmenter. La construction résidentielle a aussi connu un ralentissement, du fait de la baisse des pressions démographiques. Cela peut constituer une indication que des changements fondamentaux touchent la structure de l'industrie de la construction dans de nombreux pays industrialisés (Bon, 1994). La nature cyclique de la demande semble compliquer ces prévisions à long terme, et il subsiste toujours des possibilités de catastrophes naturelles majeures (ouragan, inondation ou tremblement de terre), ou encore de destruction et de reconstruction massives par suite d'une guerre. Selon un scénario plus optimiste, les travaux de réparation et de rénovation devraient augmenter en pourcentage de la production totale. Certains (Carassus, 1999) sont d'avis que l'industrie est maintenant davantage axée sur l'optimisation de l'utilisation du stock existant plutôt que sur la construction de nouveaux bâtiments.

Selon diverses mesures indirectes (Keys et Caskie, 1975, Seaden 1997, Industrie Canada, 1998), comme la productivité totale des facteurs ou de la main-d'œuvre, la satisfaction de la clientèle (Barrett, 1998), l'intensité de la R et D (Revay et Associates Ltd., 1993 et 1999) ou encore le niveau de compétences,

l'industrie de la construction au Canada et dans d'autres pays de l'OCDE tire de l'arrière par rapport aux autres secteurs de l'économie (figure 2).

Au fil des ans, cela a constitué une préoccupation pour les gouvernements, les représentants de l'industrie et d'autres parties intéressées. Divers rapports ont fait la promotion d'un système de réglementation plus rationnel, de la réduction du régime de concurrence entre les divers intervenants, d'un meilleur partage des risques, d'un plus grand investissement dans la R et D ou de la formation améliorée de la main-d'œuvre et des gestionnaires. On a assisté à des progrès dans certains domaines et à des reculs dans d'autres.

Figure 2. Production de la construction en proportion du PIB.
[Source : Industrie Canada (1998) à partir des données de Statistique Canada, *Produit intérieur brut*, matrice 6627.]



Le manque d'innovation a aussi été mentionné pour expliquer les préoccupations exprimées ci-dessus. Les intervenants de l'industrie de la construction et leurs clients perçoivent souvent tous les projets de construction comme innovateurs de façon inhérente, étant donné que chaque projet, qu'il s'agisse d'une construction nouvelle ou de travaux de réparation, peut être considéré comme un prototype, qui fait l'objet d'un chantier nouveau et différent à chaque fois, et dont le propriétaire est différent la plupart du temps. Ainsi, il existe des possibilités et des tendances importantes quant à la réalisation d'un projet nouveau ou distinct à chaque fois.

L'objectif premier consiste à déterminer si l'industrie est réellement innovatrice (c'est-à-dire, réussit-elle à adopter de nouveaux procédés et produits?) Le présent chapitre examine cette question, afin de fournir un contexte et un cadre d'analyse pour l'interprétation des résultats de l'enquête.

Nous commençons par un bref aperçu des méthodes de construction au Canada, afin de placer l'enquête dans le contexte approprié.

Par la suite, nous fournissons une description des caractéristiques particulières des projets de construction,

qui les distinguent d'autres produits ou services du secteur de la fabrication.

Étant donné qu'il existe un débat sur ce qui constitue une innovation, particulièrement dans l'industrie de la construction, notre troisième section résume les définitions actuelles.

Dans la quatrième section, nous décrivons des propositions de modèles généraux sur la façon dont les innovations se manifestent dans un contexte microéconomique (à l'intérieur d'une unité commerciale) et dans l'environnement à caractère plus macroéconomique qui prévaut au niveau externe. Cette section conclut que l'innovation dépend de plans nationaux complexes au niveau socioéconomique, culturel et institutionnel (« systèmes d'innovation »), ce qui revêt une importance particulière pour les industries plus traditionnelles et régionales comme la construction.

Après avoir défini l'innovation et l'avoir placée dans le contexte des modèles généraux d'innovation, la cinquième section examine de façon particulière la mesure de l'innovation dans l'industrie de la construction. Dans cette section, nous abordons aussi la question de la recherche et de l'innovation dans le cadre de projets, et l'influence de celles-ci sur le comportement concurrentiel des entreprises de construction.

Dans le présent chapitre, nous présentons les résultats de nos recherches exhaustives sur les documents publiés, ainsi que sur des documents connexes qui ont été mis à notre disposition par des collègues et des collaborateurs. La connaissance et la compréhension du processus d'innovation ont évolué et se sont améliorés avec le temps, ce qui est dû pour une large part à l'intensification des pressions concurrentielles aux niveaux mondial et local. Par conséquent, notre examen est axé sur des sources d'information plus récentes.

Comment la construction se fait-elle au Canada?

Les représentants de l'industrie à qui l'on a demandé de conseiller Statistique Canada et le CNRC relativement à cette enquête, ainsi qu'aux autres études passées en revue (Industrie Canada, Direction générale du secteur des services et grands projets, 1998) ont fait référence aux nombreux obstacles à l'innovation dans l'industrie de la construction du point de vue des méthodes d'acquisition, des techniques permettant d'éviter les risques, de la responsabilité et des litiges, ainsi que d'autres problèmes systémiques. Afin de donner une dimension additionnelle au contexte du présent document, on a ajouté une brève description de l'ensemble du processus de construction au Canada.

La construction est une très vieille industrie et ses pratiques actuelles sont profondément enracinées dans notre patrimoine juridique et dans nos traditions commerciales et industrielles, dont la plupart ont été importées d'Angleterre. Au cours de la période qui a précédé et suivi l'industrialisation, des grands propriétaires (Crown, Church, constructeurs spéculateurs) recrutaient directement toute la main-d'œuvre dont ils avaient besoin et achetaient tous les matériaux, afin que les travaux soient effectués sous la supervision directe d'un maître-charpentier ou d'un maître-maçon. Cette tradition de construction à partir de ses propres ressources se poursuit encore au Canada, particulièrement dans les entreprises de services publics, les compagnies minières et les grandes compagnies de fabrication, ainsi que certains organismes gouvernementaux. Elle représente une proportion significative des activités globales dans l'industrie de la construction.

Au début des années 1800, en Angleterre, une nouvelle forme d'organisation de la construction a vu le jour (Winch, 1996 et 1999). Un propriétaire retenait les services d'un professionnel indépendant (architecte ou

ingénieur-conseil) pour préparer des plans (correspondant à ses exigences) et pour représenter ses intérêts au cours de la construction. Une nouvelle entreprise commerciale, l'entreprise de construction, a ainsi vu le jour. L'entrepreneur devait soumettre un prix pour toute la main-d'œuvre et tous les matériaux nécessaires, selon des plans et des spécifications détaillés préparés par le professionnel. Une fois le contrat attribué, l'entrepreneur devait assumer la responsabilité financière complète de l'exécution de l'ensemble du projet pour le propriétaire, à la satisfaction du professionnel. Avec le temps, la complexité accrue des projets a entraîné une plus grande subdivision des travaux entre les entrepreneurs généraux chargés de l'ensemble d'un projet et les entrepreneurs spécialisés (fondations, mécanique, électrique, toiture) responsables pour des aspects particuliers d'un projet. L'approche souvent désignée sous le nom de conception-soumission-construction, grâce à laquelle un propriétaire retient les services d'une équipe de professionnels pour établir les plans, puis accorde généralement le contrat au soumissionnaire qui demande le prix le plus bas, dans le cadre d'un processus d'appel d'offres, ce qui mène à la construction proprement dite, demeure le système d'approvisionnement le plus répandu au Canada, aux États-Unis, au Royaume-Uni et en Australie.

Des groupes de l'industrie ont suggéré que le système intègre maintenant un modèle d'élimination des risques faisant intervenir toutes les parties au contrat. Cela est peut-être la cause la plus importante du manque de comportement innovateur chez les entrepreneurs. Le propriétaire retient les services du professionnel chargé des plans et le charge du risque de l'exécution du plan, de la précision des estimations de coûts et de l'assurance de la qualité au cours du processus de construction. Une fois le contrat attribué, le propriétaire et le professionnel transfèrent à l'entrepreneur les risques liés aux diverses incertitudes concernant l'emplacement, la main-d'œuvre et les matériaux au cours du processus de construction. L'entrepreneur, quant à lui, utilise tous les types de stratégies d'élimination des risques, afin de limiter sa responsabilité et de maximiser ses bénéfices. Ce processus a mené à des différends et à un niveau élevé de contestation et a entraîné des craintes à l'égard des responsabilités.

Il ne fait aucun doute qu'il existe des risques réels aux niveaux technique, financier ou de l'emplacement lorsque l'on entreprend un projet de construction de la façon la plus conventionnelle et au moyen des produits et des méthodes établis. Ces risques prennent de l'ampleur lorsque l'on a recours à des nouvelles stratégies innovatrices. Toutefois, le système d'exécution tient rarement compte de façon explicite et équilibrée des risques et des avantages en découlant. Il existe des préoccupations importantes du point de vue de la responsabilité à l'égard d'erreurs ou de défauts particuliers, mais lorsque des problèmes importants surviennent dans l'ensemble de l'industrie, et cela ne manque pas de se produire, aucune mesure concertée n'est prise pour les résoudre et améliorer le rendement. C'est le client qui se retrouve aux prises avec un problème de « fuites » ou autre, comme c'est le cas actuellement en Colombie-Britannique (Barrett, 1998).

Par ailleurs, on a souvent dit (APP, 1998; Economist, 2000) que cette méthode « traditionnelle » d'acquisition de biens ou de services construits permet d'obtenir le prix le plus bas en apparence seulement, étant donné qu'elle entraîne de nombreuses inefficacités au niveau de la production et des transactions, ce qui peut donner lieu à un coût plus élevé que nécessaire. Néanmoins, il est maintenant bien ancré dans l'esprit du public que cette façon de procéder « est la plus avantageuse », et il s'agit généralement de la méthode d'acquisition obligatoire dans le secteur public. Des dispositions contractuelles plus rationnelles comportant un partage des risques ont vu le jour au Canada, particulièrement dans le cas des grands projets pétroliers et gaziers, et font graduellement leur chemin dans d'autres domaines. Ailleurs, où les systèmes juridiques et les traditions diffèrent, d'autres méthodes de construction ont vu le jour, et sont peut-être plus productives. Il convient de souligner toutefois que certaines de ces méthodes comprennent des dispositions préférentielles acheteur-fournisseur qui pourraient être perçues comme étant de nature collusive au Canada.

Caractéristiques de l'industrie de la construction

Pendant un certain nombre d'années, on a eu tendance au niveau international à « industrialiser » la construction, grâce au recours accru à des constructions préfabriquées ou modulaires, à l'uniformisation et à d'autres techniques de production liées à la fabrication. On souhaite de façon presque implicite que la construction s'apparente à la fabrication, ce qui éliminerait nombre de problèmes de qualité et de productivité et aurait une influence importante à la hausse sur l'innovation. Toutefois, les projets de construction comportent plusieurs caractéristiques distinctes, qui font qu'ils diffèrent des autres entreprises industrielles (ARA Consulting Group, 1997, Carassus, 1998; Carassus, 1999; Toole, 1998).

- Chaque projet de construction est exécuté à un emplacement distinct, est assujetti aux contraintes environnementales et climatiques locales et utilise une main-d'œuvre différente. Même deux maisons types de conception identique dans un même lotissement peuvent différer dans une certaine mesure.
- Les demandes locales de produits construits sont extrêmement diversifiées. L'industrie répond aux besoins occasionnels aux niveaux local et régional touchant la construction de grands hôpitaux et aéroports, de tunnels et d'usines d'épuration, ainsi qu'à la demande plus suivie de maisons unifamiliales, d'immeubles à bureaux ou d'améliorations des infrastructures routières.
- Chaque projet de construction, de réparation ou de rénovation est essentiellement un prototype. Même si un certain niveau d'uniformité a été toléré par le passé, du fait de l'augmentation de la richesse dans les pays occidentaux industrialisés, la tendance s'accentue vers des solutions personnalisées pour répondre à des besoins individuels réels ou perçus. Selon certaines sources (Flanagan et coll., 1998), cela entraîne une personnalisation, et les demandes plus grandes en matière de qualité peuvent être comblées grâce à l'avènement de méthodes de production appuyées par les TI qui sont actuellement utilisées dans le secteur de la fabrication.
- Les installations construites ont tendance à être très durables, soit de 25 à 50 ans, et parfois plus longtemps. Lorsqu'elles deviennent désuètes, elles sont le plus souvent réparées, modernisées, et parfois transformées de façon radicale pour répondre aux nouveaux besoins, plutôt que supprimées et remplacées par des nouveaux produits manufacturés.
- Les considérations du point de vue de l'esthétique, de la sécurité et de l'environnement sont établies non seulement par le constructeur ou le propriétaire, mais aussi par la collectivité dans son ensemble. La réglementation et les normes sont plus rigoureuses dans la construction que dans tout autre secteur de l'économie.
- La construction est très fragmentée, et les entreprises ont tendance à ne contrôler qu'un des aspects du processus global de construction. Dans le secteur de la fabrication, on tente d'intégrer l'ensemble du processus, de l'analyse de la demande sur le marché à la distribution et aux ventes en passant par la production. Les entreprises de construction ont tenté de contrôler davantage le processus de production grâce à des nouveaux systèmes d'exécution, comme la conception-construction, ou le système Construire - Posséder - Transférer et d'autres systèmes, qui permettent une plus grande efficacité.

On peut conclure que la nature des travaux de construction est unique et diffère considérablement du point de vue des caractéristiques des autres secteurs industriels. Par ailleurs, la production de matériaux de construction et de sous-ensembles peut être considérée comme une forme de fabrication.

Définition de l'innovation

Du fait de l'ouverture accrue des échanges mondiaux et de la mondialisation, on s'intéresse de plus en plus

à ce qui rend les entreprises réellement concurrentielles. Les opinons à ce sujet ont considérablement évolué au cours des vingt dernières années et continuent de susciter des débats. Porter (1998) et d'autres auteurs sont d'avis qu'au cours des vingt dernières années, les entreprises occidentales ont relevé le défi posé par les Japonais en matière de qualité supérieure et de prix plus bas, grâce à l'amélioration continue de leur efficacité opérationnelle. Ainsi, la reconception, la rationalisation de la production, les investissements dans *la technologie de l'information*, la GQT et d'autres techniques visant à optimiser la productivité et l'utilisation des élément d'actif font maintenant tous partie des efforts des entreprises pour demeurer ou devenir concurrentielles sur le marché mondial. Porter est aussi d'avis que l'amélioration continue de l'utilisation des pratiques éprouvées doit maintenant être considérée comme une condition préalable à la rentabilité, et que les entreprises doivent se tailler une place unique au sein de la concurrence grâce à l'intégration de toutes leurs compétences. Pour profiter d'un avantage concurrentiel réellement durable, elles doivent offrir de nouveaux produits différents et de plus grande valeur à leurs clients.

Ces besoins concurrentiels ainsi que les progrès spectaculaires qui ont été réalisés dans les secteurs de pointe de l'économie nous ont fait nous pencher sur un nouveau concept et sa mise en œuvre, à savoir, que considère-t-on maintenant comme de l'innovation. Il n'existe pas de définition généralement acceptée de l'innovation pour le moment; toutefois, on a remarqué des convergences notables quant à ses principales caractéristiques.

À titre d'exemple, nous présentons un échantillon de définitions générales :

- « le processus qui consiste à commercialiser de nouveaux produits et services, ou le résultat de ce processus » (Groupe d'experts sur la commercialisation des résultats de la recherche universitaire, 1999);
- « une innovation technologique de produit est la mise en œuvre/commercialisation d'un produit comportant des caractéristiques améliorées du point de vue de la performance, par exemple, la prestation de services objectivement nouveaux ou améliorés à un client. Une innovation technologique de processus est la mise en œuvre/l'adoption de méthodes de production ou d'exécution nouvelles ou améliorées de façon significative. Elle peut entraîner des changements du point de vue de l'équipement, des ressources humaines, des méthodes de travail ou une combinaison de ces éléments » (OCDE, 1997a).

Des sources de l'industrie de la construction fournissent aussi toute une gamme de définitions :

- « application d'une technologie qui est nouvelle pour une organisation et qui entraîne une amélioration significative de la conception et de la construction d'un espace habitable, grâce à la diminution des coûts d'installation, à l'augmentation du rendement de l'installation ou à l'amélioration du processus commercial » (Toole, 1998);
- « l'exploitation réussie d'idées nouvelles pour une entreprise particulière, qui dépassent le cadre de la technologie — les nouvelles idées peuvent avoir trait aux processus, au marché ou à la gestion » (Construction Research and Innovation Strategy Panel (CRISP), 1997);
- « utilisation de concepts, méthodes ou matériaux innovateurs pour améliorer la productivité » (Civil Engineering Research Foundation, 1993);
- « tout élément nouveau effectivement utilisé » (Slaughter, 1993);
- « première utilisation d'une technologie dans une entreprise de construction » (Tatum, 1987).

Ces définitions peuvent comporter des biais différents selon la source, l'étude ou l'organisation. Néanmoins, certaines tendances et convergences peuvent être observées. L'innovation semble être de plus en plus perçue

comme un processus permettant d'améliorer la situation concurrentielle d'une entreprise, grâce à la mise en œuvre d'une gamme étendue de nouvelles idées. Une enquête récente auprès des entreprises effectuée par A.D. Little (Brown, 1998), relativement aux facteurs qui permettent à une entreprise d'être innovatrice, qui a fait intervenir un échantillon significatif d'entreprises de huit pays de l'OCDE, y compris le Canada, a permis d'obtenir une image beaucoup plus exhaustive et complexe du processus d'innovation. Ce qui distingue les « chefs de file » de la « masse », c'est leur capacité de combiner le marketing, l'organisation interne et la technologie. « Les produits innovateurs ne sont pas nécessairement à la source du commerce, ce sont souvent les produits non innovateurs qui le sont; ce sont toutefois les entreprises novatrices qui sont à la base du commerce ».

Processus d'innovation : comment les entreprises innovent-elles?

S'il existe une certaine convergence à l'égard d'une définition commune de l'innovation, on s'entend moins bien sur la façon dont les nouvelles idées voient le jour et finissent par être intégrées dans des processus ou des produits innovateurs. Aux fins du présent examen, quatre modèles généraux seront brièvement décrits, et on commentera leur pertinence à l'égard de l'innovation dans l'industrie de la construction. Le concept des systèmes d'innovation et les limites de leur dimension nationale sont aussi examinés.

- ***Poussée technologique à fondement scientifique*** : La Deuxième Guerre mondiale a fourni un contexte unique de mise en œuvre pour la science et la technologie. Pour la première fois, du fait de l'engagement total de tous les combattants pour obtenir la victoire, ainsi que de la mobilisation des ressources nationales en vue de l'effort de guerre, de nouvelles armes technologiques ont rapidement vu le jour grâce à l'application de technologies connues et de principes scientifiques à des produits existants. La bombe atomique, le radar, les avions à réaction ou la production en série de navires de permissionnaires ont tous été élaborés grâce à la collaboration étroite de chercheurs, d'ingénieurs et d'employés de production. Au cours des années qui ont suivi la guerre, le modèle linéaire d'innovation est devenu la norme, et il est maintenant bien enraciné dans divers instruments stratégiques des gouvernements, ainsi que dans la perception qu'a le public de l'innovation. Le tout reposait sur le principe que la recherche fondamentale (pure) suivie par la recherche appliquée menaient au développement expérimental et à de nouveaux produits et procédés. Ainsi, la propensité à innover d'un pays, d'un secteur industriel ou d'une entreprise peut être mesurée grâce à l'intensité de sa recherche, au moyen de plusieurs indicateurs indirects, comme les dépenses privées ou publiques au titre de la R et D, l'analyse des citations ou la formation de personnes qualifiées dans le domaine de la recherche. Des conclusions récentes indiquent qu'un projet de recherche peut s'avérer plus important comme source indirecte de connaissances que du point de vue de la contribution directe à l'innovation industrielle, et que la mesure de l'intensité des flux de connaissances, des niveaux de coopération et de l'efficacité de la diffusion de la technologie peuvent être plus pertinents, particulièrement pour les industries traditionnelles comme la construction. En fait, pour appuyer ce concept, certains pays ont établi des réseaux efficaces de diffusion de la technologie et des pratiques éprouvées dans le domaine particulier de la construction. Au niveau international (sauf pour le Japon), peu d'efforts directs en matière de R et D ont été consacrés à la construction (ministère de l'Environnement du Royaume-Uni, 1996), et encore moins aux problèmes concrets de construction, ce qui en a amené certains à penser que cette industrie n'était pas innovatrice.
- ***Innovation orientée par les besoins et liée à la filière économique*** : Des études des entreprises prospères et rentables (Cooper, 1998) font ressortir des liens très étroits entre la clientèle et l'activité d'innovation et les débouchés réels sur le marché. Le défi de la conception de produits/processus

innovateurs réellement concurrentiels, c'est-à-dire qui répondent aux besoins des clients, sont de qualité supérieure, réduisent les coûts et présentent des avantages visibles, peut être relevé grâce à l'exploitation des bassins importants de connaissances existants. Des contacts étroits sont établis avec diverses sources de connaissances et des mécanismes de rétroaction sont largement utilisés aux diverses étapes du développement. La recherche a tendance à être perçue comme contribuant de façon indirecte à cette approche d'innovation axée sur les problèmes. Kline (1985) a présenté ce concept de la façon suivante :

> « Même si la recherche en science physique et en biologie a eu des répercussions énormes sur la société et les modes de vie, ... elle n'est pas la source directe des innovations, et une large part de celles-ci ne découle que légèrement, voire pas du tout, de la recherche...Le premier élément de référence pour les processus d'innovation... n'a pas trait à la recherche, mais plutôt aux connaissances humaines accumulées...
>
> Tout expert technique moderne qui entreprend une tâche dans le domaine de l'innovation ne se tournera pas en premier lieu vers la recherche. Au contraire, il fera tout d'abord appel aux connaissances actuelles, puis à ses connaissances personnelles au sujet des principes directeurs du domaine. Par la suite, il consultera les documents spécialisés, ses collègues, et des experts du domaine. Lorsque toutes ces sources auront été épuisées, il entreprendra des recherches. De nombreux projets d'innovation seraient non seulement impossibles à réaliser, mais littéralement impensables, sans les vastes connaissances accumulées par suite de plusieurs siècles de travail ardu dans des domaines appropriés de la recherche. »

Ce modèle comportant des sources d'information internes et externes semble plus représentatif de ce qui se produit dans les entreprises de la construction. Des données récentes (tableau 1) laissent supposer que cela est aussi valide pour différents secteurs industriels.

- *Réseaux de systèmes d'innovation axés sur l'entreprise :* Il s'agit du modèle macroéconomique et microéconomique utilisé comme base théorique pour le Manuel d'Oslo (OCDE, 1997a) pour la mesure des activités d'innovation. Selon ce modèle, l'entreprise agit comme un « moteur de l'innovation » (lorsqu'il est possible de déterminer à qui profite l'innovation au niveau économique), au centre d'un réseau habilitant de facteurs liés à l'éducation, aux communications, aux finances, aux dispositions législatives et au marché. Le modèle fait ressortir le rôle de la technologie comme source de l'innovation, tout en reconnaissant l'importance de la gestion du changement. L'innovation organisationnelle joue un rôle clé, mais jusqu'à maintenant, on a élaboré peu de méthodes d'analyse permettant d'en mesurer les répercussions. Le modèle fait ressortir l'importance de l'intention stratégique au sein d'une entreprise, ainsi que le rendement de celle-ci sur le marché qui découle de produits nouveaux ou améliorés au niveau technologique. La diffusion de la technologie, l'accès aux sources d'information, les obstacles internes/externes et les répercussions possibles des politiques gouvernementales sont tous considérés comme des éléments importants. On s'attend à ce que l'innovation soit « significative » et « nouvelle pour l'entreprise » (mais pas nécessairement pour le secteur industriel concerné), et profite au client du point de vue du rendement amélioré. Le processus est généralement mis en œuvre pour des raisons de concurrence, en vue d'abaisser les coûts unitaires de production ou d'obtenir une part plus large du marché. L'accent est mis sur le rendement objectif des nouveaux produits/procédés (qui peut être mesuré), plutôt que sur un rendement subjectif ou perçu. Toutefois, l'élaboration de nouveaux produits ou services qui correspondent à la perception esthétique ou au goût personnel des clients peut fournir aux entreprises un avantage concurrentiel significatif. Le modèle de l'OCDE a été conçu par suite d'études exhaustives des secteurs de la fabrication et de la technologie de pointe de l'économie, et il se peut qu'il ne s'applique pas entièrement aux autres groupes d'industries. Jusqu'à maintenant, on a très

peu analysé de façon approfondie les divers facteurs qui sous-tendent les diverses innovations dans le secteur de la construction. La série actuelle d'enquêtes sur la construction de Statistique Canada pourrait fournir certaines données quantitatives, en vue de confirmer de nombreuses hypothèses mises de l'avant par l'OCDE.

Tableau 1. Nombre d'entreprises innovatrices considérant les sources d'information indiquées comme très importantes, selon le pourcentage d'entreprises. Source : Données d'Eurostat, 1996.

	Activités dans les domaines de l'architecture et du génie ainsi que des conseils techniques connexes	Fabrication	Services
Sources au sein de l'entreprise	55	47	51
Autres entreprises du groupe	45	25	40
Concurrents	13	16	19
Clients	25	42	38
Experts-conseils	16	5	11
Fournisseurs d'équipement, de matériaux et de composantes de logiciels	15	19	19
Universités et autres établissements d'enseignement supérieur	5	4	4
Instituts de recherche privés ou gouvernementaux sans but lucratif	4	3	3
Divulgation de brevets	1	3	1
Conférences, réunions, publications spécialisées de professionnels	28	8	15
Réseaux de renseignements informatisés	14	4	11
Foires et expositions	20	22	17

- ***Systèmes de production :*** La mise en œuvre des nouvelles idées découle de l'interaction entre les travailleurs, à l'intérieur des structures et des contraintes de l'organisation. Des travaux récents (Amable et coll., 1997) laissent supposer que certains éléments des systèmes de production peuvent être particulièrement propices à l'innovation, tandis que d'autres ont plutôt tendance à l'annuler. Les facteurs suivants et leurs conséquences sont considérés comme propices à l'innovation :

  - souplesse organisationnelle (menant à) –> réaction rapide aux changements et à l'innovation;
  - structure de récompense des employés liée à la rentabilité de l'entreprise –> plus grande acceptation des changements technologiques;
  - environnement de travail approprié et sécuritaire –> systèmes de production rationalisés;
  - politique générale de plein emploi –> investissement accru dans la productivité;
  - marchés ouverts à la concurrence intérieure/internationale –> changements quant aux sources d'approvisionnement, optimisation des méthodes de travail, changements technologiques.

  Par ailleurs, les facteurs qui suivent sont considérés comme ayant un effet négatif sur l'innovation :

  - travail organisé selon des définitions fonctionnelles strictes –> réaction lente et difficile aux changements technologiques;
  - mises à pied fréquentes et chômage liés à la technologie –> résistance aux initiatives d'amélioration de la productivité;
  - salaires fondés sur les taux du marché ou des conventions collectives –> intérêt limité des employés à l'égard de la qualité ou de la productivité;

- acceptation de pratiques de travail insatisfaisantes –> équipement périmé non remplacé;
- niveau relativement élevé de chômage général –> investissement dans la production de masse;
- obstacles nationaux/régionaux au commerce –> pressions réduites en vue d'innover.

Ce modèle, qui est fondé dans une large mesure sur le niveau d'engagement et de participation des employés, fait ressortir que le taylorisme en matière d'organisation de la production en série n'est pas propice à l'innovation, et qu'une nouvelle structure de travail plus souple doit voir le jour pour encourager la création de nouveaux produits ou procédés. On est d'avis que cette approche méthodologique s'applique particulièrement à l'industrie de la construction au Canada. Aucune recherche n'a été effectuée officiellement, mais il semble que la majorité des facteurs dissuasifs énumérés sont actuellement présents dans l'industrie. Il y existe aussi quelques-uns des éléments positifs, étant donné que la pénurie de main-d'œuvre qualifiée a encouragé les investissements dans du nouvel équipement et que l'ouverture du marché en Amérique du Nord a maintenu le niveau de concurrence élevé. Certains de ces facteurs peuvent être observés dans l'analyse de l'industrie de la construction en Suède (McKinsey Global Institute, 1995), qui a fait ressortir des coûts élevés et une faible productivité, lesquels découlent principalement des méthodes de travail fragmentées et rigides, du faible niveau de concurrence au pays et de la réglementation très rigide en matière de bâtiment, qui est axée sur la performance.

Tous ces modèles sont complémentaires et tentent d'expliquer cette activité très complexe et multidimensionnelle. Toutefois, aucun des modèles mentionnés ne semble « correspondre parfaitement » aux caractéristiques de la construction au Canada. Les conclusions de la présente étude devraient contribuer à la compréhension du processus d'innovation dans cette industrie et permettre un débat plus rationnel sur les changements nécessaires pour accroître l'innovation (Seaden, 1997).

Résumé des systèmes d'innovation : Il est maintenant généralement admis que les activités d'innovation s'inscrivent dans un « système d'innovation ». Ce concept peut être examiné du point de vue d'une industrie (construction), d'une technologie (optoélectronique) ou d'une région (grappe de Silicon Valley). Certains sont d'avis que les industries de technologie de pointe évoluent dans un marché véritablement mondial et que leurs innovations sont le fruit d'alliances au niveau international. Même si l'analyse complète des systèmes d'innovation dépasse clairement la portée du présent document, dans le cas de certaines industries, particulièrement les plus traditionnelles comme la construction, un « système national » représente une unité d'analyse utile, étant donné la culture commune, la culture juridique, la formation, les préférences des clients, les institutions et les nombreuses autres variables qui ont des répercussions sur l'innovation. Amable et coll. (1997) ont déterminé, parmi les pays très industrialisés de l'OCDE, quatre grands groupes de systèmes nationaux d'innovation : axés sur le marché (États-Unis, Canada, Royaume-Uni, Australie), réglementés par l'État (France, Allemagne, Italie, Pays-Bas), socio-démocrates (pays scandinaves) et méso-corporatistes (Japon).

Dans le cas de la construction, il existe des différences significatives entre ces groupes, du point de vue du rôle du gouvernement comme organisme de réglementation ou client principal, de la libéralisation des marchés intérieurs, des relations de travail, de la scolarité et de la formation, des régimes juridiques et des méthodes de financement (Winch et Campagnac, 1995). Afin d'établir un contexte plus cohérent et compréhensible pour le Canada, nos recherches à l'égard des sources internationales se sont concentrées principalement sur les renseignements disponibles au sujet des pays où les systèmes d'innovation sont « axés sur le marché ».

Mesure de l'innovation dans l'industrie de la construction

Au cours des cinquante dernières années, de nombreux rapports ont été produits au Canada, aux États-Unis, au Royaume-Uni ou ailleurs, sur les divers aspects de l'industrie, et ils ont souvent porté sur la recherche et l'innovation et comporté des recommandations connexes. Toutefois, les documents de recherche publiés et l'examen des divers rapports et autres documents de l'industrie, des gouvernement et des chercheurs, ont fait ressortir un nombre relativement limité de projets d'étude de l'innovation dans l'industrie de la construction reposant sur une analyse quantitative systématique.

Comme on l'a indiqué précédemment, les méthodes de mesure de l'innovation continuent d'évoluer, et les modèles théoriques sous-jacents sont toujours à l'essai. L'innovation est un processus complexe qui ne peut être examiné que grâce à des indicateurs indirects et substitutifs. De nombreux indicateurs et méthodes de mesure ont été proposés au fil des ans, mais on ne s'entend pas sur ceux qui sont valides et précis. Il ne fait aucun doute que les chiffres disponibles au sujet des dépenses en R et D, de la délivrance des brevets, des publications scientifiques ou du niveau de scolarité des travailleurs dans un secteur donné sont importants, particulièrement dans le contexte du modèle de la poussée technologique en matière d'innovation qui est décrit précédemment.

Dans l'industrie de la construction, dont la structure est très discontinue et fragmentée, les problèmes de mesure sont encore plus complexes, et certains des indicateurs proposés n'ont pas encore été vérifiés sur le terrain. Néanmoins, ils représentent la meilleure approximation disponible de nos connaissances.

Nous présenterons nos résultats en abordant tout d'abord certains indicateurs macroéconomiques (productivité, coût de la construction, part des marchés mondiaux, intensité de la R et D) susceptibles de mesurer l'innovation pour tous les intervenants de l'industrie de la construction. Puis, nous examinerons certains indicateurs microéconomiques, au niveau de l'entreprise ou d'un projet (qui innove et pourquoi, quels sont les facteurs qui influencent la productivité au niveau microéconomique). Enfin, nous nous pencherons sur la recherche effectuée dans le cadre de projets et sur la façon dont elle peut mener à l'innovation.

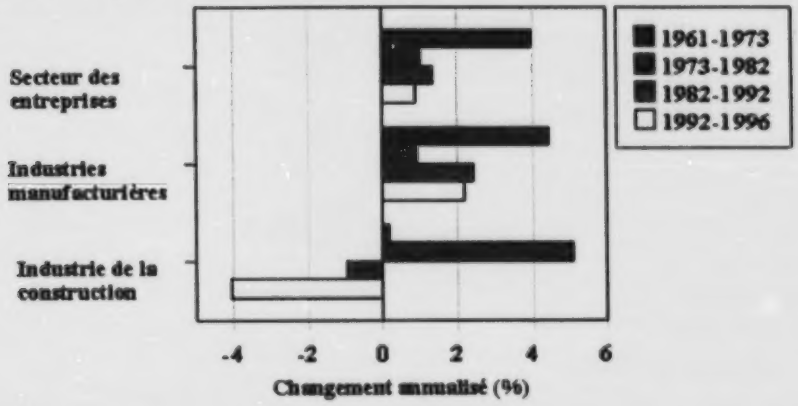
Les quatre approches décrites ci-après, qui visent à mesurer l'intensité de l'innovation dans l'industrie de la construction, grâce à des indicateurs macroéconomiques indirects, sont principalement tirées des modèles axés sur la poussée technologique et orientés par les besoins.

Productivité : Les théories économiques actuelles laissent supposer que les gains de productivité découlent dans une large mesure de l'innovation. Si tel est le cas, la productivité de l'industrie de la construction au Canada au cours des cinquante dernières années peut constituer un indicateur possible de l'innovation. Le Conseil économique du Canada (Keys et Caskie, 1975) fait état des taux suivants de croissance de la productivité de la main-d'œuvre pour la période de 1951 à 1971, lesquels sont mesurés sur la base de l'augmentation de la production horaire :

- Construction 2,9 %
- Fabrication 4,0 %
- Économie totale 3,2 %

Des données récentes (figure 3) font ressortir des tendances comparables.

Figure 3. Comparaison des taux de croissance de la productivité de la main-d'œuvre. [Source : Industrie Canada, 1998, à partir des données de Statistique Canada, *Indices du produit intérieur brut réel par heure travaillée pour tous les emplois*, matrice 7927.]



Une observation directe laisse supposer que, pendant longtemps, la croissance de la productivité de la main-d'œuvre canadienne dans l'industrie de la construction a tiré de l'arrière par rapport à celle des autres secteurs de l'économie, et qu'elle a diminué au cours des vingt dernières années. On a tenté d'expliquer ce phénomène sur la base des changements quant à la répartition des produits, compte tenu du fait que l'accent est passé de la construction de bâtiments neufs, pour laquelle on utilise de l'équipement de pointe et des techniques de production efficaces, à des travaux de réparation/rénovation, qui nécessitent davantage de main-d'œuvre. Toutefois, la croissance de la productivité dans l'industrie de la construction au Canada a tiré de l'arrière par rapport à celle des autres secteurs, même pendant les années qui ont suivi la Deuxième Guerre mondiale, soit de 1951 à 1971, pendant lesquelles les activités de construction d'immeubles neufs étaient intenses. La comparaison des taux de croissance annuelle composée de la productivité de la main-d'œuvre pour les périodes de 1970 à 1985 et de 1985 à 1993 dans d'autres pays (OCDE, 1992) donne des résultats similaires. Certains ont connu une croissance négative (États-Unis, Royaume-Uni, Autriche, Australie) au cours d'une des périodes. Dans l'ensemble, les pays d'Europe ont connu une augmentation de la productivité de leur main-d'œuvre dans le domaine de la construction, selon un taux moyen de 0,9 % au cours de la période de 1970 à 1985, ce qui est inférieur à ce qu'ont connu d'autres industries, et encore une fois, il ne semble pas y avoir de corrélation évidente entre la répartition des produits et la productivité.

Des recherches (Bowlby et Schriver, 1986) font ressortir toute une gamme de problèmes en ce qui a trait à la mesure de la productivité.

- La productivité totale des facteurs, plutôt que la productivité de la main-d'œuvre, pourrait constituer un meilleur indicateur de l'innovation; la productivité de la main-d'œuvre ne peut comporter de corrélation linéaire ou positive avec la productivité totale des facteurs.
- Des problèmes statistiques peuvent se poser avec les divers « déflateurs » utilisés pour le rajustement des prix, lorsque le but visé est d'uniformiser les données sur la productivité sur une période importante.
- On a assisté à des changements du point de vue de la répartition des produits et de la qualité dans le secteur de la construction, changements dont on n'a apparemment pas tenu compte.

Néanmoins, les divers ajustements ne semblent pas pouvoir expliquer pleinement la faible productivité à long

terme et la diminution récente de celle-ci. Il existe un contraste frappant entre la perception positive de l'industrie face à sa productivité et les données statistiques, de même que le point de vue de certains propriétaires (Flanagan et coll., 1998), selon lesquels la plupart des entreprises de construction n'ont pas un rendement satisfaisant. Si l'on se servait de la productivité comme indicateur, on pourrait dire que l'industrie de la construction n'est pas aussi innovatrice que les autres secteurs de l'économie, et que sa propensité à innover est en baisse.

Coût de la construction : Les industries innovatrices ont été en mesure de fournir à leurs clients des biens dont la qualité ne cesse d'augmenter à un prix raisonnable. C'est donc dire que le rendement du point de vue des prix d'une industrie nationale pourrait peut-être être perçu comme un indicateur du rendement du système d'innovation de cette industrie. Plusieurs études visent à comparer les coûts de la construction dans les principaux pays industrialisés. Des comparaisons directes aux prix du marché font ressortir des différences importantes et ne sont pas très utiles en raison des écarts importants qui touchent le coût de la main-d'œuvre et des matériaux, les normes de réglementation, les pratiques et les spécifications. Deux études récentes tentent de tenir compte de ces éléments, ainsi que des différences quant au taux de change, grâce au mécanisme de la parité des pouvoirs d'achat (PPA). Une de ces études (Technopolis, IPRA, 1995) fait état du classement partiel suivant quant au prix de revient :

Japon	1
France	2
Allemagne	3
Royaume-Uni	4
États-Unis	5

Une autre étude (Langston et de Valence, 1999), qui utilise une méthodologie différente, donne lieu à un classement assez similaire :

Allemagne	1
Royaume-Uni	2
États-Unis	3

La position concurrentielle relative du Canada n'est pas connue, et les différences quant aux coûts nationaux des principaux pays industrialisés, après rajustement, ne semblent pas très significatives. Les écarts de coûts peuvent être plus importants entre les pays dans le secteur des travaux publics (la France et l'Allemagne se démarquant des autres) que dans l'industrie de la construction. Au fil des ans, les médias en général ainsi que dans les médias semi-spécialisés ont fait ressortir que le prix de revient de la construction au Canada tire de l'arrière par rapport à celui des autres pays. Les données disponibles ne sont pas suffisamment concluantes pour justifier de telles affirmations ou pour permettre l'utilisation du prix de revient relatif comme indicateur utile de l'innovation.

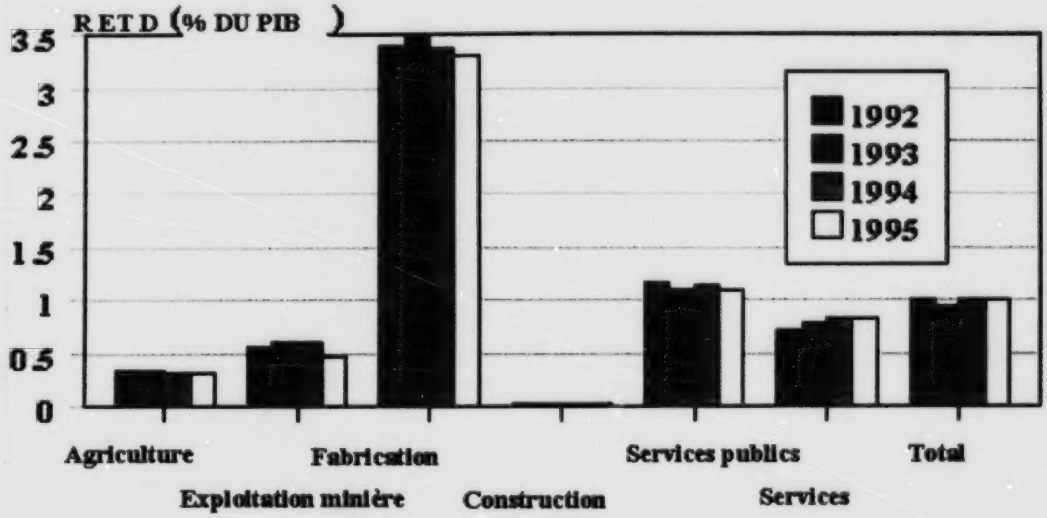
Part du marché mondial : Pour de nombreux produits et services, c'est sur le marché mondial que se manifestent les solutions innovatrices réelles et l'avantage concurrentiel. Les entreprises de construction ont des concurrents non seulement au pays, mais aussi au niveau international, dans un marché mondial qui représentent plusieurs milliards de dollars. Étant donné que ces intervenants soumissionnent souvent les mêmes projets et sont assujettis à des contraintes communes au point de vue de la main-d'œuvre et des matériaux, on pourrait s'attendre à ce que les entreprises les plus innovatrices décrochent les contrats. Ainsi, la part relative du marché mondial pourrait constituer un indicateur de l'innovation.

Une analyse de ce marché (U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, 1989) montre un tableau complexe de différents marchés auxiliaires, lesquels comportent des caractéristiques diverses du point de vue de la concurrence. Les projets conventionnels qui nécessitent beaucoup de main-d'œuvre sont maintenant principalement pris en charge par des entreprises nationales ou par des pays où les coûts de la main-d'œuvre sont faibles, particulièrement si les soumissions se font sur la base des prix. Lorsque l'expertise technique est plus importante, les entreprises de construction ont tendance à fonctionner selon un modèle CAC (conception - achat - construction) par l'entremise d'une coentreprise et de groupes conseils ou de services internes pleinement intégrés. Toutefois, la plupart des grands projets de construction effectués à l'extérieur des pays industrialisés nécessitent une forme ou une autre de financement d'immobilisations, et la capacité de fournir des fonds selon des modalités attrayantes est généralement considérée comme un facteur primordial du succès au niveau international. De nombreux pays offrent diverses formes d'aide à l'exportation à leurs entreprises nationales, grâce à des crédits d'impôt, à l'assurance des risques ou à des taux de financement préférentiels. Étant donné que les statistiques sur les exportations dans le domaine de la construction sont fournies sous forme agrégée, il est impossible de faire une distinction entre les projets qui sont attribués à des entreprises en raison de leur niveau d'excellence et d'innovation de ceux où le niveau d'aide financière a fait la différence. Ainsi, la part relative de la construction sur le marché international peut indiquer que l'industrie est plus innovatrice dans certains pays, mais elle peut aussi signifier que les modalités financières y sont créatives.

Intensité de la R et D : Il existe une somme considérable de données pour mesurer les activités de R et D au Canada et dans d'autres pays. Ces données sont généralement présentées sous forme d'intrants (dépenses au titre de la R et D, sources de financement et intervenants), des données quantitatives moins précises sur les extrants étant disponibles à l'égard du type de recherche effectuée et du but visé.

L'activité de R et D dans l'industrie de la construction est beaucoup moins intense que dans d'autres industries (figure 4) :

Figure 4. R et D en proportion de la contribution au PIB réel, selon le secteur. [Source : Industrie Canada, 1998 à partir de données de Statistique Canada, *Recherche et développement industriels*, n° 88-202-XPB au catalogue]



Au cours de la période de 1992 à 1998, selon les enquêtes effectuées (Revay et Associates Ltd., 1993 et 1999), les dépenses globales pour les activités de R et D dans l'industrie de la construction au Canada (en dollars courants) ont diminué d'environ 15 %. Les dépenses totales au titre de la R et D en proportion du PIB de la construction sont estimées à 0,01 % en 1998. Au cours de cette période, la plupart de la recherche au Canada a été effectuée par des chercheurs du secteur public et des universités, les dépenses des experts-conseils et des entrepreneurs à ce titre ayant baissé plus que la moyenne, passant de 4,25 millions de dollars en 1992 (3,1 % du total de 1992) à 2,6 millions de dollars en 1998 (2,2 % du total pour 1998). On ne dispose pas de données sur la somme des travaux de R et D qui a été consacrée aux méthodes de construction.

Aux États-Unis, une enquête sur la R et D dans l'industrie de la construction (Civil Engineering Research Foundation (CERF), 1993) indique que pour 1992 les dépenses totales ont représenté 0,5 % des recettes annuelles de l'industrie. La répartition des sources de financement est la suivante :

- Gouvernement fédéral 63 %
- Industrie 16 %
- Universités 12 %
- Organismes sans but lucratif 4 %
- États 4 %

Des efforts à peu près équivalents (35 %) ont été consacrés à la recherche appliquée et au développement, 14 % à la recherche fondamentale, 12 % à la démonstration et 2,6 % à « l'innovation » définie comme une « application de concepts, méthodes ou matériaux innovateurs pour améliorer la productivité ». Les principaux domaines de programmes touchés sont les suivants :

- Ressources géo-environnementales/hydrauliques 22 %
- Énergie 20 %
- Matériaux 16 %
- Structures 12 %
- Construction 7 %
- Infrastructure 6 %

La catégorie de la « construction » comprend certains sujets de recherche qui intéressent directement les entrepreneurs, mais il en va de même pour plusieurs autres secteurs de programme, ce qui fait qu'il est impossible de déterminer le niveau d'activité lié au processus de construction proprement dit. Les travaux commandés par l'industrie se sont principalement concentrés sur le secteur des matériaux (48 %) et avaient trait au développement (56 %). L'enquête ne comporte pas de détail sur les travaux de recherche effectués par des entrepreneurs, mais semble signaler de façon générale une sous-déclaration des travaux de R et D en génie civil et des activités d'innovation entreprises par des experts-conseils et des constructeurs, parce que les « méthodes, techniques et équipements nouveaux sont élaborés pour compléter des travaux en cours » et ne figurent pas de façon explicite dans les postes budgétaires. La majeure partie de la technologie est perçue comme introduite dans l'industrie de la construction de façon intégrée, à l'intérieur d'équipements (figure 5; OCDE, 1997b), ce que confirment les données d'autres sources.

L'analyse des activités de R et D au Royaume-Uni (Technopolis, IPRA, 1995 et Department of Environment, 1996) font ressortir un tableau quelque peu différent. Le financement de l'industrie dépasse l'investissement du secteur public et a représenté 60 % du total en 1994, dont 10 % pour le secteur des entreprises de construction proprement dit et le reste pour les industries de fournitures (produits chimiques, produits électriques et optiques, machinerie). Les dépenses totales de R et D en proportion du PIB de la construction ont été de 0,5 % en 1993, une baisse de plus de 50 % par rapport à 1987, ces dépenses étant considérées comme plus faibles que celles de la plupart des pays européens. Les entrepreneurs du Royaume-Uni ont investi 20 millions de livres sterling en 1994 dans la R et D, soit 0,06 % de leurs recettes annuelles. Une enquête sur le secteur de la construction au Royaume-Uni a fait aussi ressortir que la recherche et l'innovation ne sont pas entièrement déclarées dans les rapports financiers; et on croit qu'une proportion importante des activités de recherche dans le cadre de projets n'est pas prise en compte.

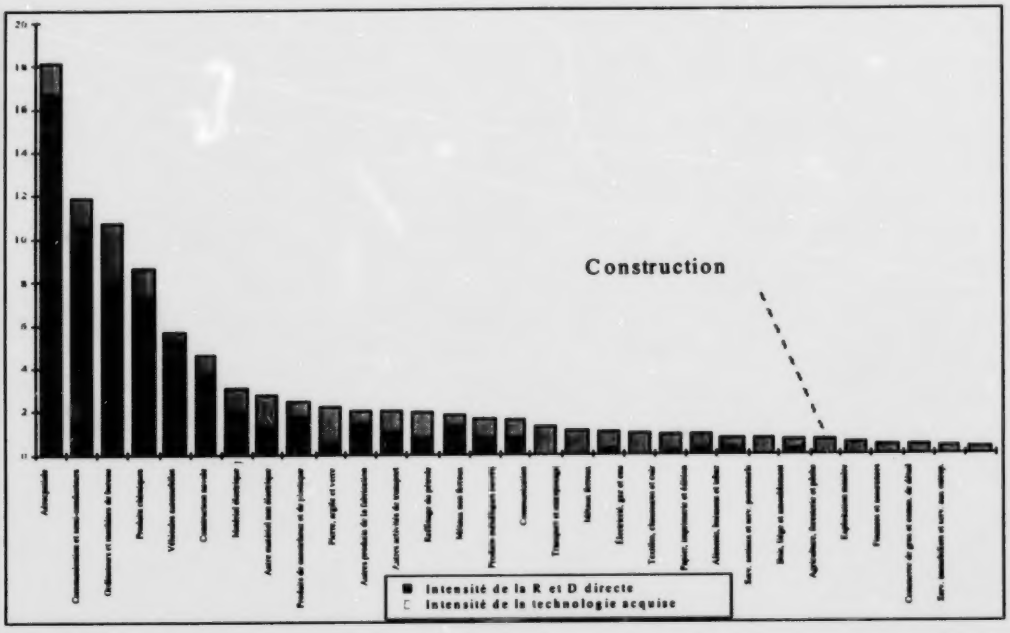
Les enquêtes mentionnées ci-dessus diffèrent de façon significative du point de vue des méthodes utilisées pour l'inclusion et l'exclusion des activités de R et D de l'industrie de la construction et pour la collecte des données statistiques. Cela complique toute analyse comparative.

Qui innove et pourquoi, point de vue des entreprises ou des responsables de projet : On dispose de données quantitatives limitées sur les activités réelles d'innovation dans l'industrie de la construction. Les quatre études qui suivent sur l'innovation au niveau microéconomique comportent un lien plus étroit avec la perception du processus d'innovation axée sur l'entreprise, tandis que les deux études canadiennes semblent être fondées sur la perception de l'innovation liée aux systèmes de production.

- Pries et Janszen (1995) ont passé en revue 290 innovations qui ont touché les méthodes de construction en Hollande, au cours de la période de 1945 à 1992, et sont arrivés aux conclusions suivantes.
  - Les activités d'innovation les plus importantes se sont déroulées immédiatement après la Deuxième Guerre mondiale, et elles ont connu un déclin au cours des années 60 et une augmentation à partir de la fin des années 70.
  - Les innovateurs, particulièrement dans le secteur des procédés, ont tendance à être des petites

entreprises, les grandes entreprises mettant l'accent sur l'innovation des produits.

Figure 5. Flux de technologie intégrée aux États-Unis, 1993. Source : OCDE (1997b)



- Initialement, la plupart des innovations étaient mises au point à l'intérieur de l'entreprise; toutefois, depuis les années 80, la collaboration avec les autres a pris de l'importance (plus de 60 % des entreprises collaborent avec deux autres entreprises ou plus).
- Environ 40 % des innovations provenaient d'autres secteurs industriels (produits chimiques, métaux, machinerie, électronique) et plus de 80 %, de fournisseurs. La répartition selon les diverses sources se présente comme suit.

Tableau 2. Sources de l'innovation dans l'industrie de la construction en Hollande. Source : Pries et Janszen (1995).

	Toutes les innovations (%)	Innovation de procédé	Innovation de produit
Entrepreneur	7,5	14,6	2,9
Fournisseur	72,4	56,2	82,7
Architecte	0,9	2,2	0,0
Expert-conseil	11,4	16,9	7,9
Divers	7,9	10,9	6,5

- Slaughter (1993) a passé en revue 34 innovations dans le domaine de la construction en panneaux agglomérés, qui est principalement utilisée pour la construction résidentielle sur structure de bois. Les panneaux à paroi contrainte, qui sont constitués d'une âme en plastique isolante et de différents placages, sont utilisés pour la construction d'immeubles, afin de fournir une barrière thermique externe continue. Ils sont généralement préfabriqués et nécessitent des précautions spéciales au cours de l'assemblage, afin de maintenir l'intégrité thermale ou structurelle globale. Des interviews se sont tenues auprès de sept entreprises qui fabriquent des panneaux agglomérés et six entreprises de la construction, dans divers endroits aux États-Unis. Cette recherche a mené à plusieurs conclusions qui pourraient avoir une application plus générale.
  - Les innovations relevées portaient principalement sur les diverses méthodes d'assemblage des panneaux et l'installation de services résidentiels (eau, électricité, chauffage).
  - Les constructeurs étaient la source principale de 80 % des innovations, et les fabricants étaient à l'origine des 20 % qui restent. Les constructeurs ont pu innover du fait de leur expérience de l'installation de panneaux dans divers emplacements et de l'intégration avec d'autres sous-systèmes de construction.
  - Les constructeurs ont fait état de 70 % d'innovations liées aux panneaux et aux concepts d'assemblage, mais les fabricants étaient principalement intéressés à commercialiser les innovations liées aux panneaux.
  - La principale motivation des constructeurs à innover avait trait à l'élimination des retards coûteux découlant de problèmes spéciaux d'assemblage sur place. Le coût réel de toutes les innovations constituait une fraction minime des coûts additionnels possibles. La mise en commun des solutions aux problèmes se faisait volontiers dans l'industrie et est devenue une pratique courante.
  - Les constructeurs ont manifesté un intérêt et ont démontré des connaissances à l'égard d'innovations intégrant diverses composantes, ainsi qu'à l'égard du rendement à long terme du système global, tandis que les fabricants se sont montrés plus intéressés par les innovations susceptibles de répondre aux besoins généraux sur le marché.

- Nam et Tatum (1992), ont examiné en détail 10 projets majeurs définis comme innovateurs dans plus de deux publications spécialisées faisant autorité aux États-Unis. Cet échantillon diversifié comprenait trois projets de construction d'immeubles et sept projets de construction lourde, dont le coût variait de 1,6 million de dollars à 350 millions de dollars, et qui étaient répartis dans sept états. Les chercheurs ont interviewé plus de 90 professionnels de la construction participant à ces projets, afin de préciser certaines questions clés en matière d'innovation dans le domaine de la construction : quel est le rôle du client; ce dernier a-t-il toujours une attitude conservatrice du point de vue technologique, et quel est le lien entre les changements technologiques liés à un projet et l'innovation? Certaines perspectives intéressantes ont été déterminées, qui contredisent les attitudes courantes à l'égard de la construction en Amérique du

Nord.

- On s'entend de façon générale pour dire que pour être innovateur, il faut d'abord avoir des clients, c'est-à-dire que l'innovation dans l'industrie de la construction répond à des demandes particulières des propriétaires. Comme on l'a dit précédemment, cela peut constituer une caractéristique particulière de l'industrie de la construction, étant donné que les autres secteurs commerciaux innovent en vue de prévoir les besoins des clients et d'acquérir un avantage concurrentiel. Lorsque l'on a examiné les 10 projets, il a été déterminé que dans cinq cas au moins, les concepteurs et les entrepreneurs étaient en mesure d'influencer de façon stratégique les demandes des propriétaires en prenant une gamme variée d'initiatives, par exemple, en offrant des technologies de remplacement, en abaissant de façon significative les coûts prévus, ou en utilisant de l'expertise de pointe dans le domaine de la construction, ce qui va à l'encontre de la croyance répandue.
- On croit aussi de façon générale que les demandes des propriétaires sont toujours conservatrices au niveau technologique. Cette perception se traduit par un climat général de conservatisme à outrance pour tous les aspects de la construction et est typique de l'Amérique du Nord. Des recherches à l'égard des acheteurs de maisons font ressortir une attirance très forte pour les solutions traditionnelles, ce qui peut constituer un obstacle majeur à l'innovation technologique dans ce sous-secteur. Toutefois, dans le cas de l'échantillon étudié, la majorité des propriétaires (7 sur 10), y compris une entreprise de services publics, ont fait montre d'une attitude positive et progressiste à l'égard des idées innovatrices, à condition que leurs besoins principaux soient respectés.
- Qu'est-ce qui vient en premier dans un projet de construction, le problème ou la solution technologique? On part généralement du principe, dans le contexte d'un projet, que les problèmes surviennent en premier et que les solutions/innovations en découlent. En fait, on a déterminé deux catégories distinctes d'innovations : les « problèmes qui mènent à une solution » (dans trois cas) et la « technologie qui entraîne des problèmes » (dans six cas), c'est-à-dire le développement d'une expertise particulière par une entreprise et son application à un nouveau projet. Il semble que la technologie en place peut contribuer à prévoir les problèmes et à en déterminer la nature.
- Il est aussi courant de penser que pour innover, l'industrie de la construction adopte ou adapte des idées de sources externes : secteur de la fabrication, gouvernement, chercheurs universitaires ou pays à l'étranger. Au total, 30 idées clés ont été déterminées dans le cadre des 10 projets découlant de 32 sources (à noter que quatre idées françaises faisaient partie de projets antérieurs). Il semble que la majorité des innovations ont été le fait de l'industrie, certaines autres ayant été adoptées d'autres pays. On n'a déterminé aucune influence directe de la recherche universitaire ou gouvernementale (tableau 3).

Tableau 3. Sources de l'innovation dans la construction aux États-Unis. Source : Nam et Tatum (1992).

Sources	Source particulière		Total
Projets antérieurs			14
	Projets antérieurs d'un concepteur	11	
	Travaux antérieurs d'un entrepreneur	3	
Technologie existante			13
Inventions			2
	Par un concepteur	1	
	Par une équipe de projet	1	
Sources externes			3
	Autres industries (forage pétrolier)	2	
	Autres pays (Allemagne, France)	1 (5)	

- Toole (1998) a entrepris une enquête auprès de 100 constructeurs de tailles petite et moyenne, en vue d'examiner les motivations et les obstacles touchant l'innovation dans le secteur de la construction résidentielle. On a déterminé que les entreprises qui adoptent rapidement des idées innovatrices n'ont pas toutes les données nécessaires pour prendre leurs décisions. Parallèlement, on croit de façon générale qu'il n'existe pas d'avantages économiques compensatoires aux produits/procédés innovateurs, étant donné que ceux-ci connaissent des échecs à l'occasion et qu'ils suscitent une certaine réticence chez les acheteurs de maisons. Ainsi, les constructeurs cherchent des preuves très convaincantes qu'un nouveau produit fournit un rendement beaucoup plus grand lorsqu'on le compare aux produits existants. « ... la plupart des constructeurs sont d'avis que les innovations dans le domaine de la construction sont déficientes, à moins qu'on leur prouve le contraire ». Dans ces circonstances, qu'est-ce qui incite certaines entreprises de construction domiciliaire à adopter des innovations technologiques moins répandues? De nombreuses hypothèses ont été vérifiées au moyen d'une analyse statistique : taille de l'entreprise, nombre d'années en affaires, segment du marché (habitation de luxe par rapport à première maison), attitude positive des gestionnaires, nombre d'employés qui recueillent de l'information, antécédents professionnels des personnes prenant les décisions en matière d'innovation. Il semble que c'est la capacité de tirer parti de nombreuses sources fiables d'information (autres constructeurs, essais internes, sous-traitants), dans le cas des innovations comportant un niveau élevé d'incertitude, ou de sources moins fiables (architectes, fabricants, propriétaires de maisons), dans le cas des produits présentant un niveau élevé d'incertitude, qui fait en sorte que les entreprises donnent suite à leurs idées. On conclut ainsi que les entreprises qui sont en mesure de réduire le niveau d'incertitude au sujet des nouveaux produits, grâce à la collecte et au traitement appropriés des données, sont plus susceptibles d'être innovatrices.
- On s'entend de façon générale pour dire que la productivité est liée à l'innovation. Deux enquêtes sur les facteurs qui touchent la productivité dans l'industrie de la construction ont été effectuées au Canada au cours des 15 dernières années (Conseil pour l'expansion de l'industrie de la construction, 1984, Hanna et Heale, 1994). Dans le cadre de la première enquête, on a obtenu 200 réponses auprès d'entrepreneurs généraux et spécialisés de moyenne et de grande tailles, ainsi que d'entreprises CAC (conception - achat - construction). La deuxième enquête comportait un échantillon de 58 répondants représentant des petites et moyennes entreprises œuvrant dans tous les secteurs de la construction. Même si les deux enquêtes n'ont pas utilisé des questionnaires comparables, il existe un niveau de convergence raisonnable quant au classement des facteurs qui peuvent nuire à la productivité dans l'industrie de la construction.
  - Une mesure répandue de la productivité dans l'industrie de la construction a trait au temps consacré à mener à bien une tâche courante. On peut raisonnablement présumer que les répondants se sont servis de cette définition et non pas du ratio macroéconomique des intrants totaux de main-d'œuvre

et de matériaux et des extrants.

- L'environnement dans lequel se déroule le projet, par exemple, les variations saisonnières de temps (chaud ou froid) a des répercussions significatives sur la productivité.
- Des facteurs liés à la main-d'œuvre ont été considérés comme importants. Des règles syndicales restrictives, le manque de motivation, la supervision par un contremaître faisaient partie de ces problèmes particuliers.
- Des pratiques déficientes au niveau de la gestion de chantier figuraient en haut de la liste des facteurs négatifs. Des communications inefficaces entre les propriétaires, concepteurs, entrepreneurs, fournisseurs et travailleurs; la modification des commandes; la disponibilité de plans et de spécifications clairs; les pannes fréquentes d'équipement et la gestion des matériaux figurent parmi les problèmes de gestion les plus importants qui ont été mentionnés.
- La formation et la scolarité ne sont pas considérés comme un facteur important de la productivité, même si le manque d'ouvriers qualifiés ou de superviseurs bien formés se situait au milieu de la liste des facteurs en importance.
- Le rôle du gouvernement à l'égard de l'inspection ou de la réglementation n'était pas perçu comme un facteur négatif.

Recherche et innovation dans le cadre de projets

La discussion qui suit est fondée sur le consensus actuel (OCDE, 1997a) selon lequel les entreprises commerciales sont à la base de l'innovation. C'est à ce niveau que les décisions sont prises d'investir dans des pratiques ou de l'équipement innovateurs, en vue d'obtenir un avantage concurrentiel. C'est aussi là que les avantages d'un tel investissement peuvent être exploités au cours d'une période prolongée.

Ces concepts des décisions liées à l'innovation ont évolué au cours de la dernière décennie et n'ont pas été analysés de façon systématique dans le contexte de l'industrie de la construction. C'est donc dire que les observations qui suivent doivent être considérées comme provisoires.

Il convient aussi de souligner que le modèle conceptuel de l'innovation dans le cas des données de l'industrie de la construction qui est utilisé pour analyser les résultats de l'enquête au chapitre IV est aussi fondé sur la logique selon laquelle les entreprises adoptent des pratiques innovatrices en réaction à des menaces ou des débouchés perçus dans leur environnement commercial, en vue d'obtenir un avantage concurrentiel.

Il est courant de penser dans l'industrie que les travaux de recherche et d'innovation qui sont effectués sont beaucoup plus importants que ne le laissent supposer les statistiques officielles sur la R et D. Des fonds importants peuvent être investis pour résoudre des problèmes particuliers aux diverses étapes du développement des projets, de la planification à l'examen du chantier jusqu'à la construction proprement dite et à la mise en service, en passant par la conception. Dans le cas des grands projets, de façon plus particulière, de nouvelles méthodes doivent être créées et mises à l'essai sur une base pilote, du nouvel équipement adapté doit être conçu, des modèles de simulation doivent être modifiés pour répondre aux conditions spéciales d'un projet, et des techniques de conception doivent être précisées pour obtenir des résultats mieux définis. D'autres secteurs industriels classifieraient ces activités dans le domaine de la recherche appliquée ou du développement. Dans l'industrie de la construction, ces dépenses sont généralement incluses dans le budget d'un projet particulier et ne sont pas désignées de façon particulière comme des dépenses de R et D. On a

supposé que dans le cas des grands projets complexes, les coûts connexes pourraient être de l'ordre de 0,5 % à 1,0 % du budget global.

Du point de vue de l'innovation, l'enjeu important a trait à la façon dont les entreprises de construction traitent les connaissances nouvellement acquises. Deux scénarios distincts au point de vue stratégique se présentent.

- Certaines entreprises considèrent ces connaissances comme un actif important de l'entreprise, qui peut offrir des débouchés pour l'avenir, et peut-être améliorer les marges bénéficiaires. Elles sont susceptibles d'investir des ressources, outre les dépenses directes liées au projet, pour l'amélioration de la capacité de leurs employés grâce à l'acquisition de technologies (et à d'autres leçons apprises) pour chaque projet. Elles disposent aussi d'une certaine forme de système interne de conservation et de recherche de l'expertise, continuellement mise à jour, ce qui constitue un actif concurrentiel de « savoir-faire ». Ce mode opérationnel est fondé sur l'hypothèse que les entreprises peuvent influencer la situation du marché à leur avantage en tirant parti des projets de construction pour lesquels elles peuvent offrir aux propriétaires des compétences spéciales qui amélioreront l'exécution du projet et son rendement. Elles peuvent donc négocier en position « gagnant/gagnant ».
- D'autres entreprises considèrent les leçons apprises comme particulières à un projet, étant donné les caractéristiques propres à chaque situation, et sont par conséquent d'avis que la valeur de ces leçons est limitée pour les travaux à venir. L'équipe de projet, qui sera probablement démantelée à la fin du projet, détient principalement ces nouvelles connaissances. Une partie de celles-ci peut être partagée avec d'autres intervenants de l'industrie, grâce aux articles dans la presse spécialisée ou aux mouvements d'employés, mais aucun effort délibéré n'est fait pour conserver et réutiliser ces connaissances au sein de l'entreprise. Ces entreprises croient que les marchés de la construction sont essentiellement axés sur la clientèle et que leur succès dépend de la capacité des gestionnaires de réunir la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires et d'offrir le meilleur prix. Si des problèmes techniques se produisent au cours de la mise en œuvre du projet, on s'attend à ce que l'équipe responsable ait les qualifications professionnelles nécessaires pour les résoudre. L'approche prédominante consiste à considérer la construction comme un jeu « à somme nulle » comportant un ensemble prédéterminé de coûts et d'avantages, ce qui fait que les négociations commerciales ont tendance à être de type « gagnant-perdant ».

Ces deux scénarios présentent un aperçu extrême de ceux qui font le marché et de ceux qui prennent les commandes. En pratique, les entreprises ont tendance à utiliser des stratégies concurrentielles combinées, en mettant l'accent sur l'un des comportements organisationnels mentionnés ci-dessus.

Étant donné la difficulté de tenir compte de la valeur réelle de la R et D liée à un projet, et du fait que l'on ne sait pas comment les résultats sont diffusés et mis en œuvre dans l'industrie, la valeur de cette R et D n'est généralement pas incluse dans les statistiques sur l'innovation dans l'industrie de la construction (Construction Forecasting and Research Limited, 1996).

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À
www.statcan.ca

Chapitre II : Enquête de 1999 et préparation des données

Population et échantillon

La population visée par l'*Enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes* effectuée en 1999 par Statistique Canada comprenait la totalité des 110 305 entreprises de toutes les provinces et de tous les territoires au Canada répondant aux critères suivants :

- revenu brut d'entreprise supérieur à 50 000 $;
- appartenance aux groupes et aux classes définis par les codes du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) figurant ci-après :
  - 2311 Lotissement et aménagement de terrains
  - 23121 Construction résidentielle
  - 23122 Construction non résidentielle
  - 2313 Travaux de génie
  - 2314 Gestion de construction
  - 2321 Préparation du terrain
  - 2322 Travaux de gros œuvre
  - 2323 (à l'exclusion de 23233) Finition extérieure de bâtiments
  - 23233 Tôlage et travaux de toiture
  - 2324 Finition intérieure de bâtiments
  - 2325 (à l'exclusion de 23251 et de 23252) Installation d'équipements techniques
  - 23251 Travaux d'électricité
  - 23252 Plomberie, chauffage et climatisation
  - 2329 Autres entrepreneurs spécialisés

Un échantillon stratifié de 2 461 entreprises a été sélectionné pour l'enquête effectuée au printemps et à l'été de 1999. Les entreprises qui ne faisaient pas partie du champ de l'enquête, qui n'étaient plus en affaires, qui étaient inactives ou qui n'ont pas répondu ont été supprimées. Au total, 1 800 questionnaires ont été remplis et représentaient 95 912 entreprises. Les vérifications des données, ainsi que la vérification et l'imputation, ont été effectuées par Statistique Canada. Des poids d'échantillonnage ont été aussi fournis par Statistique Canada à l'égard du fichier utilisé pour l'analyse des données.

L'***Enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes*** (annexe A) ne comprend pas de données financières ou opérationnelles. Certains ratios opérationnels et financiers calculés à partir de certaines données financières pour 1997 ont été ajoutés par Statistique Canada au fichier utilisé pour l'analyse des données, et plus particulièrement :

- le ratio de la publicité, de la promotion des ventes et des dépenses de marketing et du total des revenus d'exploitation (ratio 1), ainsi que du total des employés (ratio 2);
- l'orientation de la construction : ratio du revenu provenant des activités de construction et des services connexes et du total des revenus d'exploitation (ratio 3);
- le ratio des salaires et traitements des travailleurs sur le terrain ainsi que des employés de bureau et des services d'administration et du total des revenus d'exploitation (ratio 4);
- la marge d'exploitation avant impôt : total des revenus d'exploitation moins total des dépenses

d'exploitation divisé par total des revenus d'exploitation (ratio 5);

- les achats de biens et de services : ratio des travaux de construction en sous-traitance plus le coût du matériel, des composantes et des fournitures ainsi que des services d'architecture, d'aménagement intérieur, de dessin, d'ingénierie, des services scientifiques et techniques et du total des revenus d'exploitation (ratio 6) et du total des employés (ratio 7);
- le ratio des travaux de construction en sous-traitance plus le coût du matériel et des fournitures, plus les services d'architecture, d'aménagement intérieur, de dessin, d'ingénierie, les services scientifiques et techniques et du revenu provenant des activités de construction et des services connexes (ratio 8);
- le total de la valeur ajoutée par employé : ratio du total des revenus d'exploitation moins les travaux de construction en sous-traitance, moins le coût du matériel et des fournitures, moins les services d'architecture, d'aménagement intérieur, de dessin, d'ingénierie, les services scientifiques et techniques et du total des employés (ratio 9);
- l'indice de la TAILLE (= 1 si les revenus se situent entre 50 000 $ et un million de dollars, = 2 si les revenus se situent entre un million de dollars et 10 millions de dollars, = 3 si les revenus sont supérieurs à 10 millions de dollars);
- l'indice des salaires et traitements : un indice plutôt que le total réel des salaires et traitements versés par chaque entreprise, en vue de respecter la confidentialité : les entreprises faisant partie de l'échantillon ont été classées selon un ordre ascendant des salaires et traitements versés, et divisées en 20 groupes de taille égale, auxquels on a attribué un « indice » égal à la médiane des salaires et traitements versés par les entreprises du groupe.

Afin de respecter la confidentialité, aucune valeur financière ou opérationnelle (revenus, dépenses, nombre d'employés...) qui aurait pu mener à l'identification d'une entreprise n'a été incluse dans le fichier de données mis à la disposition des chercheurs.

Préparation des données

Il a été décidé très tôt au début des travaux relatifs aux données d'enquête que toutes les transformations et analyses de données seraient effectuées au moyen de macro-instructions, afin de faciliter la vérification et la reproduction. Étant donné que nous voulions un dispositif de macro-instructions très précis et souple, nous avons choisi d'effectuer la plupart de nos calculs au moyen de l'ensemble statistique ***Stata***. Cela a très bien fonctionné, sauf pour l'analyse typologique, que l'ensemble ***Stata*** ne peut appuyer pour le moment. Les analyses typologiques ont été effectuées au moyen du système ***SAS***.

L'analyse statistique préliminaire des ratios opérationnels et financiers des entreprises faisant partie de l'échantillon selon les regroupements du SCIAN ont montré que les groupes d'industries 2311 et 2314 du SCIAN différaient considérablement des autres groupes, et plus particulièrement, du point de vue de la valeur ajoutée par employé et de la marge bénéficiaire avant impôt. On a déterminé que ces deux groupes d'industries n'étaient pas réellement représentatifs de l'industrie de la construction; ils ont par conséquent été supprimés de l'échantillon. Le groupe 2314 (Gestion de projet de construction moyennant rétribution) appartient probablement davantage au secteur des services qu'à celui de la construction; il diffère des autres secteurs de la construction du point de vue du niveau de risque, des méthodes de gestion et de la scolarité des employés. En ce qui a trait au groupe 2311 (Lotissement et aménagement de

terrains), il inclut probablement un certain nombre d'entreprises qui traitent principalement des aspects financiers de l'acquisition/de la division en lots et de la revente de terrains, plutôt que d'activités réelles de construction. La suppression des groupes 2311 et 2314 de l'échantillon a donné lieu à un échantillon de travail de 1 739 entreprises représentant les 90 753 entreprises de la population (tableau 4).

Une partie de l'analyse met l'accent sur les entrepreneurs (construction résidentielle, construction non résidentielle, travaux de génie) et sur les entrepreneurs spécialisés qui collaborent avec eux. Aux fins de la présente étude, les entrepreneurs spécialisés ont été réorganisés en trois sous-groupes selon leur orientation principale : ceux qui servent principalement le secteur résidentiel, ceux qui servent principalement le secteur non résidentiel, ou ceux qui servent principalement les entrepreneurs en travaux de génie. Les entrepreneurs spécialisés qui ont indiqué une répartition à parts égales de leurs activités entre le secteur résidentiel et le secteur non résidentiel n'ont pas été inclus dans les sous-groupes (l'échantillon comptait 74 de ces entreprises). Les sous-groupes en résultant, qui figurent au tableau 4, sont les suivants :

ESR Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle principalement (356 entreprises dans l'échantillon, 27 006 dans la population);
ESNR Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle principalement (704 entreprises dans l'échantillon, 27 129 dans la population);
ESTG Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie principalement (113 entreprises dans l'échantillon, 3 576 dans la population);
ETG Entrepreneurs, travaux de génie (groupe 2313, 227 entreprises dans l'échantillon, 3 968 dans la population);
ER Entrepreneurs, construction résidentielle (groupe 23121, 108 entreprises dans l'échantillon, 18 287 dans la population);
ENR Entrepreneurs, construction non résidentielle (groupe 23122, 153 entreprises dans l'échantillon, 3 873 dans la population).

Tableau 4. Population et échantillon

Note : « La rémunération totale » est estimée à partir de l'indice des salaires et traitements fourni par Statistique Canada.

Secteur	Secteur	Nombre d'entreprises dans la population	Total de la rémunération en millions de dollars	Nombre d'entreprises dans l'échantillon	% de la population	% de la rémunération	% de l'échantillon
ESR/ ESNR	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle et non résidentielle	6914	1583	78	7,6	4,9	4,5
ESR	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle principalement	27006	6104	356	29,8	18,9	20,5
ESNR	Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle principalement	27129	11401	704	29,9	35,4	40,5
ESTG	Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie principalement	3576	2438	113	3,9	7,6	6,5
ETG	Entrepreneurs, travaux de génie	3968	4727	227	4,4	14,7	13,1
ER	Entrepreneurs, construction résidentielle	18287	2680	108	20,2	8,3	6,2
ENR	Entrepreneurs, construction non résidentielle	3873	3286	153	4,3	10,2	8,8
Total	Total	90753	32219	1739	100,0	100,0	100

Nota : Les tableaux peuvent comporter des totaux différents en raison des valeurs manquantes.

taille	TAILLE	Nombre d'entreprises dans la population	Total de la rémunération	Nombre d'entreprises dans l'échantillon	% de la population	% de la rémunération	% de l'échantillon
1	Revenu total < 1 million de dollars	74846	11617	633	82,5	36,1	36,4
2	Revenu total < 10 millions de dollars	15030	14460	839	16,6	44,9	48,2
3	Revenu total > = 10 millions de dollars	855	6141	267	0,9	19,1	15,4
	Total	90731	32218	1739	100,0	100,0	100,0

Nota : Les tableaux peuvent comporter des totaux différents en raison des valeurs manquantes.

	Nombre d'entreprises, population Selon le secteur et la taille (nombre d'entreprises)	Petites entreprises	Moyennes entreprises	Grandes entreprises	Pourcentage d'entreprises de la population		
					Petites	Moyennes	Grandes
ESR/ ESNR	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle et non résidentielle	6603	290	21	8,8	1,9	2,4
ESR	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle principalement	24848	2123	35	33,2	14,1	4
ESNR	Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle principalement	21734	5235	160	29	34,8	18,2
ESTG	Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie principalement	2315	1227	35	3,1	8,2	4
ETG	Entrepreneurs, travaux de génie	2090	1662	215	2,8	11,1	24,5
ER	Entrepreneurs, construction résidentielle	15069	3041	176	20,1	20,2	20,1
ENR	Entrepreneurs, construction non résidentielle	2185	1453	235	2,9	9,7	26,8
Total	Total	74644	15031	877	100,00	100,00	100

Nota : Les tableaux peuvent comporter des totaux différents en raison des valeurs manquantes ou d'erreurs découlant de l'arrondissement.

	Total de la rémunération versée, population selon le secteur et la taille (en millions de dollars)	Petites entreprises	Moyennes entreprises	Grandes entreprises	Pourcentages de la rémunération totale de la population		
					Petites	Moyennes	Grandes
ESR/ ESNR	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle et non résidentielle	718	381	483	6,2	2,6	7,9
ESR	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle principalement	4378	1639	88	37,7	11,3	1,4
ESNR	Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle principalement	3907	6015	1479	33,6	41,6	24,1
ESTG	Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie principalement	378	1576	484	3,3	10,9	7,9
ETG	Entrepreneurs, travaux de génie	359	2569	1800	3,1	17,8	29,3
ER	Entrepreneurs, construction résidentielle	1469	967	243	12,6	6,7	4
ENR	Entrepreneurs, construction non résidentielle	409	1314	1563	3,5	9,1	25,5
Total	Total	11618	14461	6140	100,00	100,00	100,00

Nota : Les tableaux peuvent comporter des totaux différents en raison des valeurs manquantes ou d'erreurs découlant de l'arrondissement.

Nota : Les répondants ESR/ESNR ont indiqué une répartition égale de leurs activités entre la construction résidentielle et la construction non résidentielle. Les données sont incluses ici à titre d'information, mais elles ont été abandonnées par la suite de l'analyse.

L'analyse statistique préliminaire des ratios financiers et opérationnels de notre échantillon total de

1 739 entreprises a fait ressortir les éléments suivants :

- très peu de variations dans le ratio 3 (orientation de la construction), avec des valeurs moyennes de plus de 98 % dans tous les secteurs (la seule exception étant le groupe 2323 à 97 %) et de légères variances; le ratio 3 comporte par conséquent des limites quant à son utilisation pour expliquer les différences entre les entreprises, et il a été supprimé de l'analyse.
- des corrélations très étroites entre le ratio du « total des revenus » et le ratio du « total des employés ». Étant donné que la qualité de la variable « nombre d'employés » est contestable, particulièrement dans l'industrie de la construction où il existe à la fois des employés à temps plein, à temps partiel et saisonniers, et du fait que le « nombre d'employés » comportait davantage de valeurs manquantes (52) que le « total des revenus » (12), les ratios 2 et 7 reposant sur le « nombre d'employés » ont été supprimés de l'analyse et remplacés par ceux utilisant le « total des revenus ». Le ratio 9 (valeur ajoutée par employé) est indiqué, mais il a été utilisé uniquement pour les statistiques descriptives. En effet, comme le nombre d'employés est utilisé comme diviseur, nous devons faire preuve de prudence pour son interprétation.

Statistiques pondérées selon l'entreprise et statistiques pondérées selon les salaires et traitements (rémunération)

Les statistiques pondérées selon l'entreprise accordent la même importance à chaque entreprise comprise dans la population, peu importe sa taille : lorsque l'on estime des moyennes, par exemple, les pratiques d'exploitation ou les résultats opérationnels d'une entreprise dont le revenu d'exploitation annuel est de 500 000 $ reçoivent la même importance que les pratiques d'exploitation ou les résultats opérationnels d'une entreprise dont le revenu d'exploitation est de 50 millions de dollars. Dans ce cas, si la marge d'exploitation de la petite entreprise est de 6 %, et celle de la grande entreprise de 2 %, la moyenne pondérée selon l'entreprise sera de 4 %. *Les statistiques pondérées selon l'entreprise sont faciles à comprendre, mais elles ne sont peut-être pas représentatives des répercussions socioéconomiques réelles des entreprises.*

Les statistiques pondérées selon la taille accordent davantage d'importance aux grandes entreprises comprises dans la population, ce qui produit probablement une meilleure représentation des répercussions socioéconomiques globales d'une grande entreprise qui emploie un grand nombre de personnes, comparativement à une petite entreprise dont les ventes et le nombre d'emplois sont limités. Par exemple, une entreprise qui a des revenus d'exploitation de 50 millions de dollars aura probablement des répercussions beaucoup plus importantes sur l'économie qu'une entreprise dont les revenus d'exploitation sont de 500 000 $. Dans ce cas, si la marge d'exploitation de la petite entreprise est de 6 %, et celle de la grande entreprise de 2 %, la moyenne pondérée selon la taille sera légèrement supérieure à 2 %, notre « industrie » à deux entreprises étant dominée par la grande entreprise. *Les statistiques pondérées selon la taille sont plus difficiles à comprendre, mais elles sont plus représentatives des répercussions socioéconomiques réelles des entreprises.*

Le présent rapport comprend des *statistiques pondérées selon l'entreprise* et certaines *statistiques pondérées selon les salaires et traitements (rémunération)*, lesquelles reposent sur un indice des « salaires et traitements » fourni par Statistique Canada. Les salaires et traitement ont été utilisés comme une approximation de la valeur ajoutée ou de la « taille » des entreprises.

Recodage des données

La question 2 du questionnaire (annexe A), qui porte sur l'importance de plusieurs facteurs stratégiques à l'égard du succès de l'entreprise comprend un plan de réponse dichotomique, un pointage de « 0 » étant accordé pour les questions jugées sans objet, et une échelle à cinq points de style Likert étant utilisée par ailleurs (« 1 » = faible importance, « 5 » = grande importance). L'observation de la distribution statistique des réponses aux 20 éléments de la question 2 montre une bonne continuité pour les fréquences de « 0 » et de « 1 » à « 5 », dans tous les cas sauf deux, ce qui donne l'impression que les répondants ont utilisé en fait une échelle implicite à six points (« 0 » à « 5 »). Divers plans de recodage ont été pris en compte au moment de l'analyse préliminaire des données de la question 2, par exemple, considérer une réponse de « 0 » comme une valeur manquante; utiliser les réponses selon une échelle de six points; recoder les « 0 » comme des « 1 », les « 1 » et les « 2 » comme des « 2 », pour revenir à une échelle à cinq points, et corriger la « baisse » dans la distribution de certaines des réponses, « 1 » et « 2 » ayant tendance à revenir moins fréquemment que « 0 » ou « 3 ». L'utilisation directe des données originales et de l'échelle à six points « 0 » à « 5 » a donné les meilleurs résultats statistiques (au moyen d'une analyse factorielle, chapitre IV), les autres échelles menant à des inférences similaires, mais comportant davantage de variations et, par conséquent, moins de précision. *Les réponses aux éléments de la question 2 ont par conséquent été utilisées sans transformation et considérées selon une échelle à six points de style Likert.*

Limites des données

L'*Enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes* effectuée en 1999 ne comprend pas de données financières. Statistique Canada nous a fourni les dépenses appropriées au titre des salaires et traitement pour 1997, regroupées en 20 catégories, selon la taille, et remplacées par la valeur médiane du groupe approprié pour assurer la confidentialité. Les données sur le nombre d'employés, qui dans notre esprit constituent un facteur important de la productivité et de l'innovation, n'étaient pas disponibles. Par conséquent, nous devons être prudents quant à notre interprétation de certains des ratios d'exploitation.

Même si les questions de l'enquête ont été organisées pour rendre compte de la période de 1997, on se demande encore si les réponses sont le fruit d'une évaluation a posteriori et diffèrent de celles qui auraient été fournies antérieurement. Toutefois, les principaux facteurs de la demande dans l'industrie de la construction, à savoir la situation démographique et les taux d'intérêt, sont demeurés raisonnablement constants entre 1997 et 1999. Par ailleurs, on a assisté à une augmentation de la confiance des consommateurs et des entreprises ainsi qu'à des investissements plus grands du secteur public dans l'industrie de la construction, ce qui peut avoir influencé les réponses concernant l'environnement concurrentiel et les stratégies connexes.

Étant donné que les données financières ne se rapportent qu'à un point précis dans le temps, nous ne pouvons pas mesurer réellement les tendances du point de vue de la rentabilité, des revenus ou des changements économiques similaires, même si cela fait clairement partie des objectifs de l'étude. Nous devons tirer nos inférences des réponses aux questions sur l'innovation et des résultats de l'*Enquête sur l'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes.*

Questions d'analyse statistique

Il existe probablement un certain nombre d'éléments qui peuvent troubler nos résultats d'un point de vue statistique.

- Les répondants ne répondent pas à toutes les questions. Statistique Canada a toutefois imputé une réponse dans les cas de non-réponse pour toutes les questions, sauf la question 8. Dans ce cas (voir le tableau 10 et la discussion connexe), le taux de non-réponse varie selon le groupe, en fonction de l'information qui a été utilisée pour l'analyse.
- La distribution des réponses n'est peut-être pas gaussienne, alors que certaines mesures statistiques de la fiabilité, comme les intervalles de confiance, se fondent sur l'hypothèse selon laquelle la distribution des moyennes ou des proportions est au moins approximativement gaussienne, compte tenu en général du théorème central limite. Nous sommes d'avis que notre échantillon et nos sous-échantillons sont suffisamment grands pour qu'il en soit ainsi, mais il convient de noter que nos données brutes sont souvent binaires ou catégoriques, et que nous les avons parfois agrégées.
- Comme pour de nombreuses études similaires du comportement, nous avons observé de nombreux cas où le modèle de régression produit une valeur de R^2 très petite, mais néanmoins significative. Cette observation est déconcertante car elle sous-entend que notre modèle explique une part très minime de la variance d'une variable de réponse par rapport à la moyenne, mais que la part de cette variance qui est réellement « expliquée » ne l'est pas par pur hasard.
- Pour que les données d'enquête rendent compte de la population visée, nous avons utilisé des mesures pondérées tout au long de l'analyse. Comme c'est toujours le cas, il existe de nombreuses façons d'effectuer la pondération, particulièrement si des valeurs manquent. Nous avons choisi d'utiliser les poids fournis avec les données d'enquête sous forme de nombres réels (plutôt que de fréquences). Dans certains cas, le logiciel ***Stata*** que nous avons utilisé pour l'analyse nous a obligé à préciser que nous utilisions de tels « poids d'analyse ». Certaines techniques statistiques ne permettaient pas l'inclusion de tels poids dans ce progiciel (par exemple, elles auraient nécessité des poids fréquentiels, qui sont des nombres entiers).
- Compte tenu des considérations qui précèdent, nous avons parfois utilisé plusieurs approches pour obtenir des résultats similaires à partir des données d'enquête. Nous croyons que cette façon de faire est censée et conservatrice.

Chapitre III : Analyse descriptive et résultats

Les statistiques descriptives pour les entreprises comprises dans l'enquête et les questions d'enquête figurent dans le présent chapitre. En résumé, les éléments examinés sont les suivants :

- caractéristiques opérationnelles, c'est-à-dire ratios financiers;
- technologies et pratiques de pointe utilisées actuellement ou que l'on projette d'utiliser;
- obstacles à l'innovation;
- sources d'information;
- technologies ou pratiques ayant le plus grand impact sur l'entreprise.

Le chapitre IV fournit une analyse de la perception que les répondants ont de l'environnement concurrentiel, de leurs stratégies d'entreprise et des liens qui existent entre les variables de comportement et les technologies et pratiques de pointe utilisées actuellement ou que l'on projette d'utiliser.

Une partie de l'analyse est fondée sur l'échantillon total (1 739 entreprises représentant une population totale de 90 753 entreprises). L'échantillon est aussi segmenté selon la taille, le groupe et la classe.

Les catégories de taille se définissent comme suit :

- petites entreprises, dont les revenus annuels se situent entre 50 000 $ et un million de dollars;
- moyennes entreprises, dont les revenus annuels se situent entre un million de dollars et 10 millions de dollars;
- grandes entreprises, dont les revenus annuels sont de 10 millions de dollars et plus.

Les six secteurs que nous utilisons sont les suivants :

- ESR Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle principalement;
- ESNR Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle principalement;
- ESTG Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie principalement;
- ETG Entrepreneurs, travaux de génie (secteur 2313);
- ER Entrepreneurs, construction résidentielle (secteur 23121);
- ENR Entrepreneurs, construction non résidentielle (secteur 23122);

Caractéristiques opérationnelles

Une partie de l'analyse des pratiques innovatrices au Canada est fondée sur les liens observés entre certaines de ces pratiques et la marge d'exploitation avant impôt des entreprises. Comme il est noté précédemment, certains ratios d'exploitation des entreprises de l'échantillon ont été calculés à partir des données financières pour 1997 fournies par Statistique Canada. La présente section commence par une brève analyse descriptive des ratios suivants :

RATIO1 : Publicité et promotion des ventes : ratio de la publicité et de la promotion des ventes, plus marketing et étude de marché et du total des revenus d'exploitation.

RATIO4 : Salaires et traitement : ratio des salaires et traitement des travailleurs sur le terrain plus les salaires et traitement des employés de bureau et des services d'administration et du total des revenus d'exploitation.

RATIO5 : Marge d'exploitation avant impôt (revenu net avant impôt en pourcentage des ventes) : ratio du total des revenus d'exploitation moins le total des dépenses d'exploitation et du total des revenus d'exploitation.

RATIO6 : Achats de biens et de services : ratio des travaux de construction en sous-traitance plus le coût du matériel et des fournitures plus les services d'architecture, d'aménagement intérieur, de dessin, d'ingénierie, les services scientifiques et techniques et du total des revenus d'exploitation.

RATIO9 : Total de la valeur ajoutée par employé : ratio du total des revenus d'exploitation moins les travaux de construction en sous-traitance moins le coût du matériel et des fournitures moins les services d'architecture, d'aménagement intérieur, de dessin, d'ingénierie, les services scientifiques ou techniques et du total des employés. Comme il est noté au chapitre II, les données sur le « total de la valeur ajoutée par employé » sont de qualité limitée : des statistiques descriptives sont fournies à titre d'information, mais l'interprétation devrait être faite avec prudence.

Tableau 5a. Ratios d'exploitation, valeurs moyennes selon la taille, pondérés selon l'entreprise
Voir le texte de l'examen du ratio 9.

	Échantillon total	Petites entreprises (P)	Moyennes entreprises (M)	Grandes entreprises (G)	Différences appariées significatives, selon la taille de l'entreprise (p<=0,01; scheffe)
Taille de l'échantillon	1 735	633	839	263	
Ratio 1	0,8 %	0,8 %	0,7 %	0,5 %	G < M , G < P , M = P
Ratio 4	0,345	0,35	0,27	0,22	P > M > G
Ratio 5	3,6 %	3,4 %	4, 5%	3,4 %	aucune différence significative
Ratio 5 pondéré selon les salaires	1,3 %	-0,25 %	1,8 %	2,8 %	P = M, P < G , M = G
Ratio 6	0,42	0,4	0,52	0,61	P < M < G
Ratio 9 ($)	54 041	45 894	84 984	17 4643	P < M < G

Publicité et promotion des ventes, en pourcentage du total des revenus (ratio 1, tableaux 5a et 5b) : Ces ratios pourraient être considérés comme une mesure partielle de l'innovation en matière de gestion ainsi que des activités intenses de marketing et de vente, qui sont moins courantes dans l'industrie de la construction que dans les autres secteurs commerciaux de l'économie.

- En moyenne, ces dépenses représentent 0,8 % du total des revenus.
- Les petites et moyennes entreprises dépensent relativement plus que les grandes entreprises.
- Les entrepreneurs spécialisés dépensent légèrement plus que les entrepreneurs en travaux de génie et les entrepreneurs en construction non résidentielle, mais le même montant que les entrepreneurs en construction résidentielle.

Salaires et traitements en pourcentage du total des revenus (ratio 4, tableaux 5a et 5b) :

- En moyenne, les dépenses au titre des salaires et traitements représentent 34,5 % du total des revenus.
- Les petites entreprises ont des ratios relativement plus importants que les moyennes entreprises, les plus grandes entreprises utilisant le moins de main-d'œuvre en termes relatifs.
- Les entrepreneurs en travaux de génie comptent beaucoup plus d'employés directs que les entrepreneurs en construction non résidentielle et en construction résidentielle.
- Les entrepreneurs spécialisés comptent un nombre relativement plus grand d'employés directs que les entrepreneurs.

Tableau 5b. Ratios d'exploitation, valeurs moyennes selon la taille et le secteur d'activité, données pondérées selon l'entreprise

Voir le texte de l'examen du ratio 9.

	Entrepreneurs spécialisés, principalement en :			Entrepreneurs			Différences appariées significatives, selon le secteur (p<=0,01; scheffe)
	construction résidentielle	construction non résidentielle	travaux de génie	Travaux de génie	Construction résidentielle	Construction non résidentielle	
	ESR	ENSR	ESTG	ETG	ER	ENR	
Taille de l'échantillon	356	704	113	227	108	153	
Ratio 1	0,8 %	0,7 %	0,7 %	0,3 %	0,7 %	0,5 %	ESR>ETG, ESR>ETG, ESNR>ETG
Ratio 4	0,34	0,37	0,43	0,33	0,27	0,25	ESTG>ESR, ESR>ER, ESR>ER, ESTG>ESNR, ESNR>ER, ESNR>ER, ESTG>ETG, ESTG>ER, ESTG>ENR, ETG>ER, ETG>ENR
Ratio 5	-2,2 %	5,9 %	3,6 %	4,6 %	7,9 %	-1,7 %	ESNR>ESR, ESNR>ENR, ETG>ESR, ER>ESR, ER>ENR
Ratio 5 pondéré selon la rémunération	-3,5 %	1,7 %	0,7 %	2,1 %	9,2 %	1,5 %	ESR< tous les autres ER> tous les autres
Ratio 6	0,4	0,37	0,29	0,37	0,54	0,66	ER>ESR, ENR>ESR, ESR>ESTG, ER>ESNR, ENR>ESNR, ER>ESTG, ENR>ESTG, ER>ETG, ENR>ETG, ENR>ER
Ratio 9	50777	52190	67732	59656	53852	54232	aucune différence significative

Achats de biens et de services, y compris la sous-traitance, en pourcentage du total des revenus (ratio 6, tableaux 5a et 5b) : Cette variable est difficile à interpréter en raison de l'agrégation des travaux de sous-traitance et des achats de biens et de services. Toutefois, cela semble confirmer les conclusions relatives au ratio 4 à savoir que :

- les grandes entreprises achètent davantage de biens et de services que les petites;
- les entrepreneurs en construction non résidentielle achètent beaucoup plus de biens et de services que les entrepreneurs en construction résidentielle; ceux-ci achètent quant à eux beaucoup plus que les entrepreneurs en travaux de génie;

- les entrepreneurs spécialisés achètent généralement moins de biens et de services que les entrepreneurs en construction résidentielle et non résidentielle, mais se situent généralement au même niveau que les entrepreneurs en travaux de génie.

Valeur ajoutée par employé (ratio 9, tableaux 5a et 5b) : Celle-ci est beaucoup plus élevée dans les grandes entreprises que dans les moyennes ou les petites entreprises, mais il ne semble pas y avoir de différence entre les secteurs de l'industrie. Du fait de la qualité douteuse de nos données relatives au « total de la valeur ajoutée par employé », il faut interpréter ces résultats avec prudence.

Marge d'exploitation avant impôt (ratio 5, tableaux 5a et 5b) :
Lorsque l'on met l'accent sur les statistiques pondérées selon l'entreprise,

- la moyenne de la marge d'exploitation avant impôt est de 3,6 %;
- les entrepreneurs en construction résidentielle (7,9 %) et les entrepreneurs spécialisés en construction non résidentielle (5,9 %) ont une marge beaucoup plus importante que les entrepreneurs en construction non résidentielle (-1,7 %) et les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle (-2,2 %); les autres différences sont marginales et ne sont pas significatives.

Une comparaison des moyennes pondérées selon l'entreprise et selon la rémunération fournissent des renseignements intéressants. Le fait que la moyenne pondérée selon la rémunération de la marge d'exploitation avant impôt (1,3 %) pour toutes les entreprises de la population est inférieure à la moyenne pondérée selon l'entreprise (3,6 %) montre que, *globalement*, les entreprises qui ont les dépenses les plus importantes au titre des salaires et traitements ont la marge d'exploitation avant impôt la plus faible. Lorsque l'on examine chaque secteur séparément, toutefois, la situation est différente :

- dans le cas des entrepreneurs spécialisés et des entrepreneurs en travaux de génie, les données montrent que les entreprises plus importantes gagnent généralement moins d'argent (marge d'exploitation plus faible);

- pour les entrepreneurs en construction résidentielle et non résidentielle, toutefois, la situation est inverse, les grandes entreprises (celles ayant les dépenses les plus importantes au titre des salaires et traitements) gagnent légèrement plus que les petites entreprises (marge d'exploitation supérieure).

Variables de l'innovation

Les questions 3 et 4 de l'enquête portent sur les technologies et les pratiques de pointe que l'entreprise « *utilise actuellement* » ou « *qu'elle projette d'utiliser d'ici deux ans* ». Certaines des nouvelles technologies ou pratiques (tableau 6) sont plus appropriées pour certains secteurs que d'autres. Il n'est donc pas surprenant de constater des différences entre les secteurs. De plus, même s'il n'existe pas de mesure de l'engagement quant au projet d'utiliser, ces réponses peuvent faire ressortir des tendances quant à l'adoption des technologies et des pratiques.

Tableau 6. Questions 3 et 4 de l'enquête (technologies/pratiques de pointe)

Questions 3 : Veuillez indiquer (en cochant) les technologies de pointe : que votre entreprise utilise actuellement; qu'elle projette d'utiliser d'ici deux ans; ou qu'elle n'envisage pas d'utiliser d'ici deux ans ou qui ne s'appliquent pas dans son cas.		Questions 4 : Veuillez indiquer (en cochant) les pratiques de pointe : que votre entreprise utilise actuellement; qu'elle projette d'utiliser d'ici deux ans; ou qu'elle n'envisage pas d'utiliser d'ici deux ans ou qui ne s'appliquent pas dans son cas.	
c29	Messagerie électronique	c49	Contrôle informatisé des stocks
c30	Photographie numérique pour rapports d'avancement des travaux	c50	Logiciels d'estimation automatisée
c31	Liaisons télévisuelles entre bureaux et chantiers ou vidéoconférences	c51	Systèmes informatisés de gestion de projet ou d'activités
c32	Réseau informatique local ou étendu au sein de votre entreprise	c52	Certification de qualité (p. ex. ISO 9000, R2000, etc.)
c33	Outillage guidé par laser	c53	Rapports écrits d'analyses de marché pour évaluer les besoins et les débouchés de l'entreprise
c34	Systèmes automatisés et machines programmables	c54	Rapports écrits sur les améliorations technologiques mises au point par l'entreprise
c35	Système de positionnement global (système GPS)	c55	Évaluation écrite des nouvelles idées afin de définir de nouvelles options pour l'entreprise
c36	Béton à haute performance	c56	Rédaction d'un plan stratégique
c37	Matériaux composites (par exemple, plastiques renforcés de fibres)	c57	Contrats de conception et de construction intégrés
c38	Composantes en plastique recyclé	c58	Contrats de construction/exploitation/transfert intégrés
c39	Systèmes de télédétection et de télésurveillance (p. ex. systèmes de détection « intelligents »	c59	Contrats d'inspection ou d'entretien après la mise en service
c40	Système de nettoyage ou de remise en état par biodégradation accélérée	c60	Ententes de collaboration à long terme avec d'autres firmes en vue de réaliser des projets en collaboration
c41	Systèmes préassemblés de distribution d'air, d'eau ou d'électricité (p. ex. systèmes « prêt à installer »		
c42	Technologie de « salles blanches »		
c43	Systèmes de déconstruction et de réutilisation		
c44	Conception assistée par ordinateur		
c45	Technologies de modélisation ou de simulation		
c46	Échange électronique de fichiers CAO		

Les statistiques agrégées suivantes, fondées sur l'utilisation des technologies et des pratiques de pointe énumérées dans l'enquête, ont été utilisées dans le cadre de la présente étude comme mesures de remplacement du comportement innovateur et, par conséquent, comme mesures de l'innovation dans les entreprises. Comme nous l'avons noté ailleurs, certaines des technologies ou pratiques de pointe ne semblent pas particulièrement innovatrices (messagerie électronique) ou ne s'appliquent qu'à certains des répondants (GPS, béton à haute performance). Sous forme agrégée, toutefois, on est d'avis que les entreprises qui utilisent un nombre important de ces technologies ou pratiques manifestent un niveau plus élevé d'intérêt à l'égard des technologies ou pratiques nouvelles ou élaborées récemment que les autres entreprises, et ont donc un niveau plus élevé d'« innovation », ce qui justifie l'utilisation de ces mesures de remplacement pour l'innovation et le comportement innovateur. Les variables utilisées représentent essentiellement des sommes des formes binaires des variables pertinentes, 1 pour oui, 0 pour non, en réponse à la question : « Veuillez indiquer les technologies (pratiques) de pointe que votre entreprise utilise actuellement ou qu'elle projette d'utiliser. » (On a codé de façon différente la même question dans le cadre de l'enquête, ce qui fait que nous avons transformé les données avant l'agrégation.)

INTECCU : comportement innovateur du point de vue des technologies de pointe; nombre total de technologies de pointe utilisées actuellement (enquête, question 3, maximum : 18).
INBUSCU : comportement du point de vue des pratiques de pointe; nombre total de pratiques utilisées actuellement (enquête, question 4, maximum : 12).
INNOVCU : comportement innovateur; nombre total de technologies et de pratiques de pointe utilisées actuellement (somme d'INTECCU et d'INBUSCU; maximum :30).

Les variables INTECCPU, INBUSCPU, INNOCPU représentent l'équivalent du nombre de technologies et de pratiques que l'entreprise utilise actuellement et qu'elle projette d'utiliser d'ici deux ans.

Le tableau 7 présente des statistiques descriptives pour ces variables agrégées, et le tableau 8 donne des pourcentages des technologies de pointe que l'entreprise utilise actuellement, ainsi que de celles qu'elle utilise actuellement et qu'elle projette d'utiliser et qui figurent au tableau 6.

Technologies de pointe - Utilisation (Réponses C29-46 à l'enquête, définitions, tableau 6; statistiques, tableaux 8a et 8b)

Du point de vue de l'utilisation totale dans l'industrie, il existe une certaine uniformité entre l'utilisation actuelle et les projets d'utilisation d'ici deux ans. L'ordre d'utilisation quant aux technologies utilisée actuellement est le suivant (de la plus courante à la moins courante, avec certains regroupements mineurs).

Les technologies les plus populaires sont celles qui ont trait aux communications et à la conception (utilisation totale de 20 % à 38 % par l'échantillon) :

- messagerie électronique;
- réseaux informatiques;
- CAO.
- L'échange électronique de fichiers CAO est actuellement utilisé dans une proportion de 7 %, mais devrait connaître une croissance rapide.

L'augmentation de l'utilisation de ces technologies prévue pour les deux prochaines années devrait être importante. Si l'on applique le principe qu'une intention d'achat se traduit par un achat réel selon un taux de 30 % à 50 % (Howard, 1994; Rossiter et Percy, 1997), l'utilisation globale des technologies de communications et de conception informatisée devrait augmenter de l'ordre de 10 % à 30 % par année.

Tableau 7. Statistiques descriptives pour les technologies et pratiques de pointe agrégées, pondérées selon toutes les entreprises, échantillon total et selon la taille de l'entreprise et le secteur de l'industrie.

	Échantillon total			Petites entreprises			Moyennes entreprises			Grandes entreprises		
Variable	Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]	
N^bre observé	1735			633			839			263		
INTECCU	1,93	1,82	2,04	1,66	1,49	1,82	3,09	2,92	3,27	5,32	4,92	5,73
INTECCPU	3,35	3,19	3,50	3,03	2,78	3,28	4,71	4,49	4,93	7,17	6,73	7,62
INBUSCU	1,97	1,86	2,09	1,72	1,54	1,91	3,06	2.88	3,24	4,80	4,47	5,14
INBUSCPU	3,31	3,16	3,46	2,99	2,75	3,24	4,69	4,49	4,90	6,50	6,12	6,88
INNOVCU	3,90	3,70	4,11	3,38	3,06	3,70	6,15	5,84	6,47	10,13	9,47	10,78
INNOVCPU	6,66	6,37	6,94	6,02	5,55	6,50	9,40	9,03	9,77	13,67	12,96	14,39

Selon le secteur

	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle			Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle			Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie		
Variable	Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]	
N^bre observé	356			704			113		
INTECCU	1,67	1,49	1,86	2,25	2,06	2,43	2,23	1,77	2,68
INTECCPU	3,51	3,16	3,86	3,43	3,18	3,67	3,43	2,85	4,01
INBUSCU	2,39	2,08	2,69	2,15	1,98	2,33	1,33	0,95	1,72
INBUSCPU	3,78	3,43	4,13	3,78	3,53	4,02	2,83	2,24	3,41
INNOVCU	4,06	3,59	4,53	4,40	4,07	4,73	3,56	2,82	4,30
INNOVCPU	7,29	6,62	7,97	7,20	6,75	7,65	6,26	5,23	7,29

Secteur (suite)

	Entrepreneurs, travaux de génie			Entrepreneurs, construction résidentielle			Entrepreneurs, construction non résidentielle		
Variable	Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]	
N^bre observé	227			108			153		
INTECCU	4,15	3,77	4,53	1,17	0,84	1,51	2,94	2,45	3,44
INTECCPU	6,09	5,66	6,52	2,14	1,60	2,69	5,84	5,32	6,36
INBUSCU	3,32	2,99	3,66	1,08	0,70	1,45	2,45	2,06	2,83
INBUSCPU	4,64	4,29	4,99	1,86	1,36	2,36	4,42	3,98	4,87
INNOVCU	7,47	6,83	8,12	2,25	1,61	2,90	5,39	4,57	6,20
INNOVCPU	10,73	10,02	11,44	4,00	3,01	4,98	10,26	9,44	11,09

Elles sont suivies par diverses technologies liées principalement au processus de construction (utilisation totale de 7 % à 15 % par l'échantillon) :

- outillage guidé par laser;
- systèmes automatisés et machines programmables;
- systèmes de télédétection (systèmes intelligents);
- béton à haute performance;
- matériaux composites;
- systèmes de déconstruction et de réutilisation;
- systèmes préssemblés « prêts à installer »;
- composantes en plastique recyclé.

De façon générale, les entrepreneurs en travaux de génie et les entrepreneurs en construction non résidentielle sont de plus grands utilisateurs de ces technologies que les divers entrepreneurs spécialisés et entrepreneurs en construction résidentielle. Dans l'ensemble, l'augmentation actualisée de l'utilisation de ces technologies liées au processus de construction est de l'ordre de 5 % à 10 % par année.

Les technologies qui restent ne sont pas populaires ou sont de nature très spécialisée (utilisation totale de 1,5 % à 5 % par l'échantillon) :

- modélisation / simulation;
- technologie de « salles blanches »;
- photographie numérique pour rapports d'avancement des travaux (3 %); affichera la croissance la plus rapide au cours des deux prochaines années (350 %);
- nettoyage ou remise en état par biodégradation accélérée;
- GPS;
- vidéoconférences.

Tous les secteurs indiquent une augmentation légère ou très significative de l'utilisation de ces technologies.

Technologies de pointe - Intensité d'utilisation (Réponses C29-46 à l'enquête, définitions, tableau 6; statistiques, tableau 7, tableaux 8a et 8b)

De façon générale, selon les tableaux 7 et 8 :

- l'intensité d'utilisation de toutes les technologies augmente avec la taille de l'entreprise;
- les grandes entreprises utilisent trois fois plus de technologies (5,4) que les petites entreprises (1,6);
- les entrepreneurs en travaux de génie et les entrepreneurs en construction non résidentielle utilisent trois fois plus de technologies que les entrepreneurs en construction résidentielle.

L'utilisation prévue confirme les tendances énoncées ci-dessus.

- De façon générale, il existe une similitude raisonnable entre les entrepreneurs en travaux de génie et les entrepreneurs en construction non résidentielle quant à l'utilisation élevée de deux technologies (messagerie électronique et réseaux informatiques), mais les entrepreneurs en travaux de génie utilisent davantage que les entrepreneurs en construction non résidentielle la CAO et l'échange électronique de fichiers CAO. Les autres utilisations des technologies varient selon le niveau de pertinence de celles-ci. Dans l'ensemble, les entrepreneurs en travaux de génie utilisent davantage des technologies (4,1 par rapport à 2,9). L'utilisation projetée réduira l'écart (6,1 par rapport à 5,8).
- Les entrepreneurs spécialisés utilisent généralement moins de technologies que les entrepreneurs en travaux de génie et les entrepreneurs en construction non résidentielle, mais davantage que les entrepreneurs en construction résidentielle. Les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle utilisent davantage l'informatique que les entrepreneurs en construction résidentielle, particulièrement la CAO et l'échange électronique de fichiers CAO.
- Dans la question 3 de l'enquête, on propose 18 technologies de pointe. La plupart d'entre elles sont à la disposition de l'industrie de la construction depuis 5 à 10 ans, et parfois même depuis plus longtemps. Même si cette liste est rajustée pour tenir compte des technologies qui semblent très spécialisées ou très peu utilisées, les répondants de l'enquête avaient le choix entre 12 technologies. L'utilisation moyenne totale par l'échantillon (tableau 7) est de 1,93 technologie, l'utilisation la plus faible étant le fait des entrepreneurs en construction résidentielle, à 1,17. Cela semble être un niveau très peu élevé d'utilisation. Toutefois, il semble y avoir une intention ferme d'augmenter l'intensité, le taux actualisé prévu étant de l'ordre de 15 % par année.

Pratiques de pointe - Utilisation (Réponses C49-60 à l'enquête ; définitions, tableau 6; statistiques, tableaux 9a et 9b)

Du point de vue de l'utilisation totale dans l'industrie, il existe une uniformité entre l'utilisation actuelle et les projets d'utilisation d'ici deux ans. L'ordre quant aux pratiques utilisées actuellement est le suivant (de la plus populaire à la moins populaire).

Tableau 8a Pourcentages des entreprises utilisant actuellement (« ua ») ou utilisant actuellement et projetant d'utiliser (« uapu ») diverses technologies de pointe, pondérés selon l'entreprise, échantillon total et selon la taille.

Variable (voir le tableau 6)	Échantillon total		Petites entreprises		Moyennes entreprises		Grandes entreprises	
	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--
c29	37,8 %	61,2 %	33,5 %	56,7 %	56,9 %	81,5 %	75,2 %	95,0 %
c30	3,3 %	14,5 %	1,9 %	11,6 %	9,3 %	27,3 %	19,6 %	38,3 %
c31	1,4 %	4,3 %	1,3 %	2,8 %	1,7 %	11,6 %	3,6 %	10,9 %
c32	22,2 %	31,6 %	16,3 %	24,5 %	48,6 %	63,3 %	76,8 %	90,7 %
c33	14,5 %	25,2 %	11,3 %	23,5 %	29,1 %	32,4 %	39,4 %	46,2 %
c34	12,5 %	21,9 %	11,2 %	21,1 %	18,1 %	24,7 %	27,1 %	37,3 %
c35	1,5 %	5,9 %	1,2 %	4,8 %	2,5 %	10,6 %	7,3 %	14,1 %
c36	12,0 %	14,4 %	10,8 %	12,3 %	16,5 %	23,0 %	39,1 %	42,6 %
c37	11,3 %	17,7 %	9,8 %	16,1 %	17,7 %	24,7 %	36,4 %	40,8 %
c38	7,3 %	13,2 %	6,8 %	12,8 %	9,2 %	14,1 %	19,8 %	30,1 %
c39	12,9 %	16,1 %	11,9 %	14,7 %	17,2 %	21,5 %	23,7 %	34,8 %
c40	2,8 %	4,9 %	2,4 %	4,4 %	4,7 %	6,8 %	10,6 %	17,1 %
c41	8,2 %	11,5 %	8,2 %	11,3 %	7,4 %	11,9 %	16,5 %	22,8 %
c42	3,2 %	7,1 %	3,2 %	7,5 %	3,1 %	4,6 %	10,6 %	15,6 %
c43	9,5 %	12,8 %	10,0 %	13,4 %	6,8 %	9,4 %	14,6 %	23,6 %
c44	20,5 %	35,5 %	17,6 %	32,8 %	32,7 %	47,3 %	55,9 %	66,9 %
c45	4,5 %	15,3 %	4,1 %	14,5 %	6,2 %	18,3 %	13,7 %	28,5 %
c46	7,4 %	21,8 %	4,2 %	18,0 %	21,6 %	38,2 %	42,7 %	61,9 %

Tableau 8b Pourcentages des entreprises utilisant actuellement (« ua ») ou utilisant actuellement et projetant d'utiliser (« uapu ») diverses technologies de pointe, pondérés selon l'entreprise, selon le secteur de l'industrie.

Variable (tableau 6)	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle		Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle		Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie		Entrepreneurs, travaux de génie		Entrepreneurs, construction résidentielle		Entrepreneurs, construction non résidentielle	
	–ua–	--uapu--	–ua–	--uapu--	–ua–	--uapu--	–ua–	--uapu--	–ua–	--uapu--	–ua–	--uapu--
c29	37,2 %	65,9 %	39,5 %	61,5 %	44,8 %	71,9 %	64,5 %	87,4 %	22,9 %	39,0 %	50,3 %	84,0 %
c30	0,7 %	14,6 %	4,1 %	11,7 %	5,5 %	19,8 %	12,2 %	29,0 %	1,6 %	13,0 %	18,5 %	34,5 %
c31	1,5 %	3,0 %	1,6 %	3,6 %	2,9 %	5,0 %	1,4 %	5,1 %	0,1 %	4,4 %	5,6 %	15,7 %
c32	30,5 %	34,2 %	19,0 %	35,9 %	29,8 %	47,0 %	38,5 %	43,2 %	12,4 %	20,7 %	32,2 %	45,3 %
c33	9,2 %	34,1 %	14,2 %	18,8 %	23,8 %	24,5 %	22,5 %	34,9 %	18,9 %	20,6 %	22,6 %	33,7 %
c34	7,3 %	30,1 %	21,1 %	24,7 %	8,2 %	10,5 %	46,1 %	51,4 %	2,9 %	3,9 %	12,4 %	23,3 %
c35	0,1 %	7,0 %	1,3 %	4,4 %	13,2 %	19,2 %	4,6 %	12,7 %	0,2 %	3,1 %	2,3 %	7,8 %
c36	7,3 %	8,3 %	7,3 %	9,0 %	27,4 %	35,7 %	25,8 %	32,2 %	15,8 %	19,1 %	28,0 %	31,1 %
c37	9,0 %	10,5 %	11,6 %	17,6 %	19,9 %	26,2 %	15,9 %	23,4 %	8,2 %	17,9 %	19,6 %	51,0 %
c38	7,0 %	9,3 %	8,7 %	14,4 %	2,9 %	6,7 %	7,4 %	14,3 %	2,2 %	10,2 %	11,4 %	44,2 %
c39	9,9 %	10,2 %	23,3 %	28,3 %	9,6 %	9,6 %	24,7 %	32,8 %	2,0 %	2,8 %	9,8 %	18,2 %
c40	4,7 %	6,2 %	1,7 %	6,0 %	2,7 %	2,8 %	7,7 %	10,6 %	0,4 %	1,2 %	3,9 %	4,7 %
c41	4,3 %	5,4 %	12,9 %	18,8 %	4,2 %	4,2 %	26,6 %	35,6 %	2,0 %	2,2 %	10,1 %	13,3 %
c42	0,7 %	4,4 %	6,8 %	12,5 %	0,6 %	0,9 %	2,2 %	3,0 %	2,4 %	2,9 %	3,9 %	25,3 %
c43	7,1 %	9,1 %	10,8 %	15,4 %	2,2 %	4,6 %	25,0 %	26,6 %	11,1 %	11,5 %	12,4 %	38,3 %
c44	25,8 %	42,0 %	21,7 %	30,5 %	12,8 %	25,9 %	48,1 %	65,4 %	7,1 %	26,2 %	30,8 %	62,3 %
c45	2,8 %	25,8 %	5,7 %	9,2 %	2,8 %	8,5 %	22,0 %	46,7 %	2,6 %	6,9 %	9,1 %	21,5 %
c46	2,5 %	30,9 %	13,3 %	20,7 %	9,5 %	20,1 %	19,7 %	54,6 %	4,6 %	8,6 %	11,5 %	29,8 %

Il existe un groupe de pratiques actuellement bien établies (utilisation totale de 24 % à 31 % par l'échantillon) :

- conception et construction intégrées;
- gestion de projet informatisée;
- estimation automatisée;
- ententes de collaboration interne avec d'autres.

Elles sont suivies par plusieurs autres pratiques (utilisation totale de 8 % à 17 % par l'échantillon) qui sont raisonnablement bien établies au sein des grandes entreprises, et qui devraient être adoptées par les moyennes entreprises au cours des deux prochaines années. Il semble que de nombreuses entreprises sont intéressées par des pratiques plus officielles (écrites) que par le passé, et que cette tendance s'accentuera. Il s'agit des pratiques suivantes :

- rédaction d'un plan stratégique;
- contrats d'inspection ou d'entretien après la mise en service;
- évaluation écrite des nouvelles idées;
- rapports écrits sur les améliorations technologiques;
- contrôle informatisé des stocks;
- plan de marketing écrit.

Un nombre limité d'entreprises (5 %) utilisent certaines des pratiques suivantes :

- certification de qualité;

- contrats de construction/exploitation/transfert intégrés.

Pratiques de pointe - Intensité d'utilisation (Réponses C49-60 à l'enquête; définitions, tableau 6; statistiques; tableau 7, tableaux 9a et 9b)

Nous observons de façon générale ce qui suit.

- L'intensité d'utilisation de toutes les pratiques augmente avec la taille de l'entreprise. L'utilisation projetée confirme cette tendance.
- Les grandes entreprises utilisent trois fois plus de pratiques de pointe (4,8) que les petites entreprises (9,7). L'utilisation projetée confirme cette tendance.
- Comparativement aux entrepreneurs en construction résidentielle, les entrepreneurs en construction non résidentielle utilisent deux fois plus de pratiques de pointe, et les entrepreneurs en travaux de génie, trois fois plus.
- L'utilisation globale des pratiques de pointe est plus ou moins la même que celle des technologies.
- D'un point de vue global, les entrepreneurs en travaux de génie et les entrepreneurs en construction non résidentielle ont le même taux d'utilisation de toutes les pratiques de pointe, sauf les contrats de construction/exploitation/transfert intégrés, les ententes de collaboration à long terme, et les contrats d'inspection ou d'entretien après la mise en service, qui sont beaucoup plus utilisés par les entrepreneurs en travaux de génie. Les entrepreneurs en construction résidentielle tirent systématiquement de l'arrière par rapport aux deux autres groupes d'entrepreneurs.
- Les entrepreneurs spécialisés et les entrepreneurs en travaux de génie/en construction non résidentielle sont à peu près égaux en ce qui a trait à l'utilisation des pratiques de pointe; toutefois :
- les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle montrent une utilisation élevée de la planification officielle des activités, grâce à des documents écrits sur les améliorations technologiques, l'évaluation écrite des nouvelles idées et la rédaction de plans stratégiques. Dans ces domaines, les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle ont presque une longueur complète d'avance sur les entrepreneurs en construction résidentielle.
- Les entrepreneurs spécialisés en construction non résidentielle montrent une utilisation élevée des contrats d'inspection ou d'entretien après la mise en service, soit presque trois fois plus que les entrepreneurs en construction non résidentielle.
- Les intentions d'utilisation confirment de façon générale l'ordre d'importance de l'utilisation actuelle. Si l'on prend un facteur d'actualisation de 40 % entre l'intention et la mise en œuvre, l'augmentation totale de l'utilisation par l'échantillon de contrats de conception et de construction intégrés augmentera de 5 % par année, celle des contrats d'inspection/d'entretien après la mise en service, de 6 % par année, tandis que la rédaction de divers documents (plan de marketing, plan stratégique, etc.) devrait augmenter de 15 % à 30 % par année. On s'attend aussi à ce que l'intensité d'utilisation des diverses pratiques informatisées (gestion de projet, contrôle des stocks) augmente de 15 % à 30 % par année.

Tableau 9a. Pourcentages des entreprises utilisant actuellement (« ua ») ou utilisant actuellement et projetant d'utiliser (« uapu ») diverses pratiques de pointe, pondérés selon l'entreprise.

Variable (voir le tableau 6 pour les définitions)	Échantillon total		Petites entreprises		Moyennes entreprises		Grandes entreprises	
	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--
c49	10,6 %	27,8 %	5,7 %	23,2 %	33,1 %	49,0 %	36,4 %	55,3 %
c50	27,0 %	50,9 %	22,9 %	47,3 %	45,0 %	66,8 %	72,5 %	92,0 %
c51	28,1 %	48,3 %	23,4 %	43,1 %	48,9 %	72,5 %	69,7 %	85,7 %
c52	4,9 %	14,2 %	3,4 %	11,7 %	11,4 %	25,2 %	22,5 %	41,5 %
c53	8,2 %	21,2 %	6,3 %	18,7 %	16,2 %	32,4 %	26,3 %	42,6 %
c54	11,6 %	17,2 %	12,0 %	16,5 %	9,1 %	19,8 %	22,4 %	33,8 %
c55	13,9 %	25,1 %	13,9 %	24,2 %	13,2 %	28,3 %	30,3 %	48,5 %
c56	17,1 %	27,6 %	15,8 %	24,5 %	21,9 %	41,4 %	41,2 %	56,6 %
c57	30,8 %	38,4 %	28,4 %	35,9 %	41,1 %	49,4 %	65,5 %	68,7 %
c58	5,0 %	8,4 %	4,5 %	7,8 %	7,1 %	10,2 %	13,3 %	24,5 %
c59	16,3 %	20,8 %	14,4 %	18,2 %	24,6 %	32,5 %	34,6 %	41,7 %
c60	23,8 %	30,9 %	21,4 %	28,4 %	34,2 %	41,9 %	45,8 %	59,5 %

Tableau 9b Pourcentages des entreprises utilisant actuellement (« ua ») ou utilisant actuellement et projetant d'utiliser (« uapu ») diverses pratiques de pointe, pondérés selon l'entreprise.

Variable (voir le tableau 11 pour les définitions)	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle		Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle		Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie		Entrepreneurs, travaux de génie		Entrepreneurs, construction résidentielle		Entrepreneurs, construction non résidentielle	
	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--	--ua--	--uapu--
c49	6,4 %	30,3 %	15,5 %	36,2 %	16,9 %	27,8 %	19,9 %	32,0 %	7,7 %	14,2 %	18,0 %	30,5 %
c50	37,1 %	58,8 %	24,8 %	54,1 %	14,7 %	48,5 %	41,0 %	64,4 %	18,2 %	29,5 %	39,3 %	82,8 %
c51	31,5 %	52,4 %	33,0 %	56,0 %	14,3 %	47,8 %	58,2 %	75,4 %	16,1 %	29,2 %	46,3 %	65,8 %
c52	4,0 %	14,7 %	3,6 %	16,4 %	9,8 %	22,5 %	16,5 %	24,5 %	5,2 %	6,8 %	10,2 %	28,2 %
c53	8,4 %	35,7 %	10,3 %	16,9 %	3,3 %	14,5 %	7,5 %	23,0 %	6,9 %	12,2 %	6,8 %	18,9 %
c54	27,5 %	30,0 %	6,1 %	16,1 %	2,6 %	14,1 %	5,6 %	18,4 %	1,4 %	3,7 %	3,3 %	9,5 %
c55	30,0 %	37,0 %	9,4 %	24,9 %	5,5 %	18,0 %	7,6 %	14,2 %	3,7 %	14,3 %	8,4 %	23,8 %
c56	28,7 %	39,2 %	18,4 %	30,5 %	5,7 %	14,8 %	12,9 %	19,9 %	4,6 %	12,5 %	18,1 %	37,6 %
c57	34,9 %	40,7 %	30,8 %	38,4 %	19,6 %	20,9 %	51,7 %	56,2 %	22,3 %	30,3 %	46,3 %	76,2 %
c58	4,0 %	5,6 %	5,7 %	12,9 %	5,3 %	6,7 %	21,3 %	26,2 %	2,0 %	3,0 %	7,6 %	13,5 %
c59	7,9 %	13,0 %	31,3 %	37,9 %	8,8 %	13,6 %	40,3 %	45,3 %	3,8 %	6,0 %	12,0 %	16,1 %
c60	18,2 %	20,8 %	26,4 %	37,3 %	26,9 %	33,5 %	49,9 %	64,9 %	15,8 %	24,0 %	28,2 %	39,3 %

- La question 4 de l'enquête propose 12 pratiques de pointe. La plupart d'entre elles sont de plus en plus utilisées par les autres industries depuis la dernière décennie. Si l'on élimine les contrats de construction/exploitation/transfert intégrés et la certification de qualité, qui ne s'appliquent qu'à un nombre limité d'entreprises, ainsi que la conception et construction intégrées et les contrats d'inspection ou d'entretien après la mise en service, qui sont propres à des catégories de travaux de construction, nous obtenons huit pratiques qui sont actuellement considérées comme de bonnes pratiques de gestion. Elles peuvent être regroupées de la façon suivante :
  - rédaction d'un plan stratégique;
  - utilisation de logiciels informatiques facilement disponibles;
  - établissement d'ententes de collaboration à long terme.

La moyenne de l'échantillon total utilisant des pratiques de pointe (tableau 7) est de 1,97, l'utilisation la plus faible étant enregistrée chez les entrepreneurs en construction résidentielle, à 1,0. Cela semble un niveau très faible d'utilisation de pratiques de pointe de « bonne gestion ». Toutefois, on semble vouloir augmenter l'utilisation de façon significative selon un taux actualisé prévu de l'ordre de 15 % par année.

Innovations ayant le plus grand impact sur l'entreprise (question 8 de l'enquête; statistiques, tableaux 10a et 10b)

Dans le cadre de la question 8 de l'enquête (annexe A) on a posé les questions suivantes aux répondants de l'industrie : « Veuillez décrire brièvement la modification ou l'amélioration de technologie ou de pratique qui a eu le plus grand impact sur votre entreprise au cours des trois dernières années », et « Est-ce que cette modification ou amélioration de technologie ou de pratique a procuré un avantage significatif par rapport à vos concurrents? ». Au total, 870 entreprises de l'échantillon (environ la moitié), représentant 41 410 entreprises de la population (45,6 %) ont fourni une description. L'analyse de cette section est fondée sur les statistiques pondérées selon l'entreprise; les pourcentages fournis dans cette section correspondent donc à une estimation des entreprises de la population représentées par les entreprises de l'échantillon, plutôt qu'à des pourcentages du nombre réel d'entreprises observées dans l'échantillon. Sur cette base, 41 % ont indiqué que la modification ou l'amélioration leur avait procuré un avantage significatif, 48 % ont indiqué que non, et 11 % n'ont pas répondu.
Les descriptions fournies par les répondants ont été codées par Statistique Canada selon 14 thèmes, allant des ressources humaines (HUM) et de la stratégie d'entreprise (STR), à la réglementation (REG) et à la sécurité (SAF) (tableau 10a, section du bas). Une analyse de fréquence des réponses a mené à un regroupement des thèmes portant sur des questions connexes en sept groupes figurant aux tableaux 10a et 10b, afin de permettre une analyse plus poussée, étant donné que certains des thèmes originaux ont donné lieu à un nombre trop limité de réponses pour être significatif au niveau statistique, ou ont dû être supprimés pour des raisons de confidentialité. Ces sept groupes ont trait aux enjeux relatifs à la conduite des affaires et à la gestion, aux systèmes d'information et de communications, aux méthodes de construction, à la certification ISO, à la réglementation et à la sécurité, aux applications informatiques et une catégorie fourre-tout Autres.

Comme il est mentionné ci-dessus, seulement la moitié des répondants environ, soit 45,6 % de la population (tableau 10a), ont fourni des renseignements écrits sur la modification ou l'amélioration de technologie ou de pratique ***qui a eu « le plus grand impact » sur leur entreprise***; les taux de réponse ont été plus faibles pour les petites entreprises (43,7 % de la population), et plus élevés pour les grandes entreprises (65,4 %), et à peu près égaux entre les secteurs de l'industrie, sauf pour les entrepreneurs en construction résidentielle qui, à 25,7 % ont eu un taux de réponse relativement plus faible.

Les réponses montrent que dans environ la moitié des cas (50,4 %), la modification ou l'amélioration de technologie ou de pratique sélectionnée a donné à l'entreprise un avantage concurrentiel significatif; 40 % des entreprises n'en ont tiré aucun avantage concurrentiel, et 10 % n'ont pas répondu à cette question. L'avantage significatif exprimé est plus grand pour les moyennes entreprises, plus faible pour les grandes entreprises; il est aussi plus élevé pour les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle et non résidentielle, et plus faible pour les entrepreneurs.

Globalement, les pratiques les plus souvent citées avaient trait à la conduite des affaires et à la gestion (28,4 % des pratiques citées), et elles avaient procuré un avantage concurrentiel significatif dans 77,7 % des cas. Les deuxièmes pratiques en importance concernaient les systèmes d'information et de

communications (24 % des cas), avec un avantage concurrentielle dans seulement 46,5 % des cas. Les méthodes de construction (18,4 %) et les applications informatiques (15,3 %) suivaient, avec un avantage concurrentiel dans 53 % et 44,7 % des cas respectivement. Les autres applications, comme la certification ISO, la réglementation et la sécurité, n'ont été citées que par un nombre très limité de répondants. Parmi les quelques répondants qui ont cité la certification ISO (seulement des moyennes et des grandes entreprises), près de 70 % ont indiqué qu'elle leur procurait un avantage concurrentiel significatif. En outre, 52,4 % des quelques grandes entreprises qui ont cité la réglementation et la sécurité comme amélioration ou modification ayant eu le plus grand impact sur leur entreprise, ont souligné que cela leur a procuré un avantage concurrentiel significatif; les autres entreprises, toutefois, ne faisaient pas de lien entre la réglementation et la sécurité et l'avantage concurrentiel.

Tandis que les pratiques liées à la gestion sont les plus souvent citées par les petites entreprises (80 % jugeant qu'elles leur procurent un avantage concurrentiel significatif), l'informatique et les communications viennent en premier pour les moyennes et grandes entreprises, avec un bon avantage concurrentiel pour les moyennes entreprises (65 % des cas), mais seulement un avantage concurrentiel limité pour les grandes entreprises (35,7 % des cas).

Selon les secteurs de l'industrie, les résultats quant à la modification ou à l'amélioration de pratique ou de technologie la plus souvent citée comme ayant un impact significatif sur l'entreprise, se répartissent comme suit :

- ***entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle*** : gestion de l'entreprise (avantage concurrentiel dans 91 % des cas);
- ***entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle*** : systèmes d'information et de communications, ainsi que méthodes de construction (avantage concurrentiel dans près de 70 % des cas);
- ***entrepreneurs spécialisés, travaux de génie*** : gestion de l'entreprise (avantage concurrentiel dans 44,5 % des cas);
- ***entrepreneurs, travaux de génie*** : systèmes d'information et de communications, ainsi que méthodes de construction (avantage concurrentiel dans environ 32 % et 52 % des cas respectivement);
- ***entrepreneurs, construction résidentielle*** : systèmes d'information et de communications, ainsi qu'applications informatiques; alors que les systèmes d'information et de communications semblent être une bonne source d'avantage concurrentiel (60,7 % des cas), les applications informatiques ne semblent pas en être une (avantage significatif dans seulement 12,6 % des cas);
- ***entrepreneurs, construction non résidentielle*** : systèmes d'information et de communications (cités par 60,3 % des répondants), mais source d'avantage concurrentiel significatif dans seulement 14,1 % des cas : dans ce secteur, il semble que les systèmes d'information et de communications sont devenus une pratique commerciale courante et n'offrent plus d'avantage concurrentiel.

Obstacles à l'innovation (question 7; définitions, tableau 11; statistiques, tableau 12)

Les obstacles à l'innovation énumérés à la question 7 de l'enquête se regroupent en quatre catégories (tableau 11) : produits et clients (c87 à c89), restrictions (c90, c91), ressources humaines (c92 à c95), et autres obstacles (c96 à c98).

De façon générale, il ne semble pas y avoir de lien entre les obstacles et la taille de l'entreprise.

Pour 45 % à 70 % des entreprises de l'échantillon total, deux éléments semblent susciter une grande préoccupation :

- le coût élevé est perçu comme un problème par tous;
- le manque de travailleurs qualifiés pose un problème important, particulièrement dans le cas des entrepreneurs en construction résidentielle; il pose un problème pour les autres, et il ne pose aucun problème pour les entrepreneurs spécialisés en travaux de génie.

Tableau 10a. Modification de technologie ou de pratique ayant eu le plus grand impact sur votre entr eprise - résultats pondérés selon l'entreprise (question 8)

Technologie ou pratique (voir les abréviations ci-dessous)	Échantillon total			Petites entreprises			Moyennes entreprises			Grandes entreprises		
	Fréq.	av. signif. en %	% de non-réponse	Fréq.	av. signif. en %	% de non-réponse	Fréq.	av. signif. en %	% de non-réponse	Fréq.	av. signif. en %	% de non-réponse
AHS: ARR,HUM,STR	28,4%	77,7%	3,8%	30,2%	80,5%	1,5%	22,5%	63,1%	16,1%	10,9%	69,1	6,6
CCI: CAD,COM,ICT	24,0%	46,5%	4,0%	19,9%	37,6%	3,8%	39,3%	65,1%	4,3%	39,5%	35,7	5
DEP: DES,EQP,PDT	18,4%	53,0%	11,0%	19,6%	51,3%	12,2%	13,9%	63,4%	3,6%	14,5%	35,0%	14,7%
SOF	15,3%	44,7%	6,5%	15,1%	44,4%	7,7%	15,7%	46,2%	2,8%	16,5%	39,2	0
RS: REG,SAF	5,2%	2,5%	35,6%	6,0%	1,1%	38,4%	2,4%	12,5%	10,0%	2,7%	52,4	0
ISO	0,4%	68,3%	9,1%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	68,6%	8,7%	3,9%	66,4	11,7
Autres (généralement non pertinent)	8,3%	3,2%	37,9%	9,2%	2,3%	37,1%	4,6%	9,9%	39,3%	11,8%	6,5	60,8
Entreprises répondantes (%)	**100,0%**	**50,4%**	**10,1%**	**100,0%**	**48,8%**	**10,5%**	**100,0%**	**57,8%**	**8,4%**	**100,0%**	**38,1**	**12,5**
Entreprises répondantes (population)	**41410**			**32687**			**8164**			**559**		
% de la population	45,6%			43,7%			54,3%			65,4%		
Total des entreprises (population)	90731			74846			15030			855		

Nota : Parmi les répondants qui ont proposé une modification ou une amélioration particulière de technologie ou de pratique, pourcentage de ceux qui ont indiqué que cela leur avait procuré un avantage significatif important (**av. significatif en %**), et pourcentage de ceux qui n'ont pas indiqué si cela leur avait procuré un avantage ou non (**% de non-réponse**).

Abréviations :

AHS : Conduite des affaires et gestion	ARR	Ententes de collaboration (autres que contrats de conception et de construction intégrés)	HUM	Ressources humaines
	STR	Plan stratégique		
CCI : Systèmes d'information et de communications, etc.	CAD	Conception assistée par ordinateur	COM	Technologies des communications
	ICT	Technologies générales d'information et de communications		
DEP : Méthodes de construction	DES	Contrats de conception et construction intégrés	PDT	Produits : nouveaux produits et systèmes
	EQP	Équipement et pratiques ou techniques de construction		
ISO	ISO	Certification ISO		
RS : Réglementation	REG	Réglementation (autre que sécurité)	SAF	Sécurité
SOF	SOF	Applications informatiques		

Tableau 10b. Modification de technologie ou de pratique ayant eu le plus grand impact sur votre entr eprise - résultats pondérés selon l'entreprise (question 8)

Technologie ou pratique (voir les abréviations, tableau 14-a)	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle			Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle			Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie			Entrepreneurs, travaux de génie			Entrepreneurs, construction résidentielle			Entrepreneurs, construction non résidentielle		
	Fréq.	av. signif. en %	% de non-réponse	Fréq.	av. signif. en %	% de non-réponse	Fréq.	av. signif. en %	% de non-réponse	Fréq.	av. signif. en %	% de non-réponse	Fréq.	% av. signif.	% de la non-réponse	Fréq.	av. signif. en %	%de non-réponse
AHS: ARR, HUM, STR	54,3%	91,0%	0,4%	13,8%	45,6%	18,2%	50,1 %	44,5%	4,7%	8,6%	73,6%	0,0%	19,5%	77,1%	1,6%	6,1%	33,3%	1,1%
CCI: CAD, COM, ICT	12,0%	37,6%	0,6%	25,4%	64,7%	8,4%	21,6 %	36,5%	0,0%	36,5%	31,7%	4,9%	25,3%	60,7%	2,8%	60,3%	14,1%	0,9%
DEP: DES, EQP, PDT	13,5%	50,3%	10,8%	25,0%	68,3%	17,3%	4,7%	52,5%	25,0%	29,0%	52,2%	2,0%	17,2%	0,0%	0,0%	3,4%	91,9%	0,0%
SOF	6,7%	24,9%	40,2%	18,3%	63,9%	1,5%	12,1 %	38,0%	1,8%	16,5%	1,8%	0,0%	28,7%	12,6%	0,0%	18,8%	51,8%	2,2%
ISO	0,0%	--	--	<1%	--	--	<2%	--	-2,0%	<1%	--	--	0,0%	--	--	<2%	--	--
RS: REG, SAF	7,6%	0,0%	39,6%	3,3%	9,9%	0,7%	2,6%	0,0%	0,0%	<2%	--	--	5,2%	0,0%	0,0%	<1%	--	--
Autres (généralement non pertinent)	6,0%	3,8%	75,0%	13,7%	2,4%	8,7%	7,7%	6,8%	88,7%	7,6%	17,1%	22,6%	4,1%	0,0%	97,6%	9,1%	0,0%	97,5%
Entreprises répondantes (%)	**100%**	**62,6%**	**11,9%**	**100%**	**52,5%**	**10,5%**	**100%**	**37,8%**	**11,1%**	**100%**	**35,1%**	**4,5%**	**100%**	**34,0%**	**5,0%**	**100%**	**25,4%**	**9,8%**
Entreprises répondantes (population)	**13425**			**14072**			**1711**			**2079**			**4705**			**2273**		
% de la population	49,7%			51,9%			47,8 %			52,4%			25,7%			58,7%		
Total des entreprises (population)	27006			27129			3576			3968			18287			3873		

Nota : Parmi les répondants qui ont proposé une modification ou une amélioration particulière de technologie ou de pratique, pourcentage de ceux qui ont indiqué que cela leur avait procuré un avantage significatif important (**av. significatif en %**), et pourcentage de ceux qui n'ont pas indiqué si cela leur avait procuré un avantage ou non (**% de non-réponse**).

Tableau 11. Question 7 de l'enquête

Veuillez évaluer l'importance des divers obstacles à l'utilisation par votre entreprise des nouveaux ou nettement améliorés produits, systèmes et outillages de construction.			
c87	Coût élevé des produits, systèmes et outillages de construction	c93	Compétences internes insuffisantes
c88	Manque d'intérêt de la part des clients	c94	Incapacité de former les travailleurs dans les délais requis
c89	Résistance au changement des entreprises avec lesquelles votre entreprise réalise des projets	c95	Résistance des travailleurs au changement
c90	Risque de responsabilité légale	c96	Soutien technique insuffisant de la part des fournisseurs
c91	Codes et normes restrictifs	c97	Manque de soutien technique de la part des consultants en affaires
c92	Pénurie de travailleurs qualifiés	c98	Incapacité d'évaluer les nouveaux produits/systèmes et le nouvel outillage

Il existe un groupe d'obstacles qui sont perçus comme présentant un problème par 20 % à 25 % de l'échantillon total de l'industrie.

- Le manque d'intérêt de la part des clients est perçu comme un problème par 50 % des entrepreneurs en construction résidentielle et non résidentielle, mais les entrepreneurs en travaux de génie et les entrepreneurs spécialisés sont beaucoup moins préoccupés.
- Les compétences internes insuffisantes sont perçues comme un problème par tous, mais le problème est plus aigu pour les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle et les entrepreneurs en construction non résidentielle.
- Les codes et normes restrictifs sont perçus comme un problème plus important par les entrepreneurs en construction non résidentielle et les grandes entreprises, autrement, ils sont perçus comme un problème uniforme.
- La résistance des travailleurs au changement est perçue comme un problème plus important par les entrepreneurs en construction résidentielle et les grandes entreprises.
- L'incapacité de former les travailleurs dans les délais requis présente un problème moins grand pour les entrepreneurs spécialisés.

Ces obstacles sont suivis par un autre groupe d'obstacles qui ne semblent pas très importants (environ 15 % ou moins de l'échantillon total).

- L'incapacité d'évaluer les nouveaux produits semble plus importante pour les entrepreneurs en construction non résidentielle.
- La résistance au changement des entreprises avec lesquelles l'entreprise réalise des projets semble plus importante pour les entrepreneurs en construction non résidentielle et résidentielle; les entrepreneurs en travaux de génie et les entrepreneurs spécialisés ne perçoivent pas ce problème comme important.
- Le risque de responsabilité légale pose un problème pour les entrepreneurs en construction non résidentielle (32 %), de même que pour les entrepreneurs en travaux de génie et les grandes entreprises (environ 20 %), mais il présente un problème mineur pour les entrepreneurs en construction résidentielle ou les entrepreneurs spécialisés.
- Le soutien technique insuffisant de la part des fournisseurs ne semble pas important pour personne.
- Le manque de soutien technique de la part des consultants en affaires pose un problème pour les entrepreneurs en construction non résidentielle, mais pas pour les autres.

Tableau 12. Pourcentage des entreprises indiquant des obstacles particuliers à l'innovation, pondéré selon l'entreprise (pour la définition des variables, voir le tableau 11)

Variable	Échantillon total	Petites entreprises	Moyennes entreprises	Grandes entreprises	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie	Entrepreneurs, travaux de génie	Entrepreneurs, construction résidentielle	Entrepreneurs, construction non résidentielle
N[bre] observé	1735	633	839	263	356	704	113	227	108	153
c87	70,7%	71,5%	66,5%	71,5%	74,5%	68,1%	77,0%	53,7%	72,3%	68,1%
c88	24,8%	24,6%	25,1%	32,4%	11,0%	19,2%	11,8%	12,7%	49,0%	45,7%
c89	12,1%	12,0%	12,6%	11,9%	6,7%	13,1%	5,0%	7,5%	22,8%	22,6%
c90	11,9%	11,0%	16,2%	20,4%	11,7%	11,5%	12,6%	20,4%	7,6%	32,4%
c91	21,9%	20,6%	27,7%	38,7%	16,2%	26,6%	29,8%	18,0%	16,9%	40,1%
c92	45,5%	46,9%	38,5%	48,2%	44,6%	39,4%	13,5%	33,4%	68,0%	35,7%
c93	24,4%	24,7%	23,1%	26,8%	39,0%	16,3%	9,6%	17,9%	20,7%	35,9%
c94	17,0%	16,1%	21,4%	19,7%	11,7%	17,1%	16,4%	13,9%	21,1%	25,1%
c95	22,0%	20,9%	26,7%	33,6%	17,1%	21,3%	26,5%	18,1%	34,2%	19,2%
c96	9,5%	8,7%	12,8%	16,7%	10,1%	12,2%	10,9%	11,7%	1,1%	4,0%
c97	5,8%	5,5%	7,5%	12,4%	8,1%	3,8%	2,5%	5,7%	1,7%	25,5%
c98	14,6%	14,7%	13,4%	22,2%	15,1%	14,7%	8,9%	11,5%	13,0%	29,0%

Sources d'information en matière d'innovation (question 6 de l'enquête; définitions; tableau 17; statistiques, tableau 18)

Dans le cadre de la question 6 de l'enquête, dix-neuf sources possibles différentes d'information en matière d'innovation ont été proposées (tableau 17). Certaines de ces sources semblent plus appropriées pour des activités de construction données, ce qui fait qu'on peut s'attendre à des différences entre les différents secteurs.

Tableau 13. Question 6 de l'enquête

Veuillez indiquer vos sources externes de renseignements sur les technologies et les pratiques de pointe telles que celles énumérées aux questions 3 et 4.

c66	Foires commerciales ou conférences	c76	Propriétaires/gestionnaires d'installations gouvernementales
c67	Revues et bulletins spécialisés	c77	Propriétaires/gestionnaires d'installations non gouvernementales
c68	Associations professionnelles	c78	Programmes fédéraux d'information
c69	Réseaux de renseignements informatisés (y compris Internet)	c79	Centres de recherche fédéraux
c70	Fournisseurs de matériaux, de fournitures, d'outillage ou de machinerie	c80	Centres de recherche provinciaux
c71	Clients	c81	Universités et collèges
c72	Entrepreneurs généraux	c82	Organismes de réglementation et de normalisation
c73	Entrepreneurs spécialisés	c83	Laboratoires d'essai et d'évaluation
c74	Ingénieurs conseils	c84	Experts-conseils en administration des affaires
c75	Architectes		

Deux sources d'information dominent (utilisation totale de 55 % à 72 % par l'échantillon) :

- fournisseurs;
- revues et bulletins spécialisés.

Elles sont suivies par les sources d'information comportant un lien étroit avec le travail (environ 40 % à 45 % de l'échantillon total) :

- clients;

- entrepreneurs généraux;
- ingénieurs conseils.

Ces sources sont suivies en importance par les sources spécialisées (environ 30 % de l'échantillon) :

- Internet;
- foires commerciales ou conférences;
- associations professionnelles;
- entrepreneurs spécialisés.

Puis vient un groupe aléatoire de fournisseurs d'information (de 21 % à 13 %) :

- architectes;
- organismes de réglementation et de normalisation;
- experts-conseils en administration des affaires;
- propriétaires/gestionnaires d'installations non gouvernementales;
- propriétaires/gestionnaires d'installations gouvernementales.

Enfin, ces sources sont suivies par les sources spécialisées (de 12 % à 3 %) :

- universités;
- centres de recherche fédéraux;
- laboratoires d'essai et d'évaluation ;
- centres de recherche provinciaux;
- programmes fédéraux d'information.

Pour chaque secteur de l'industrie, les principales sources d'information sont les suivantes :

- pour les entrepreneurs en construction résidentielle : fournisseurs, entrepreneurs généraux, entrepreneurs spécialisés, clients, revues et bulletins spécialisés;
- pour les entrepreneurs en construction non résidentielle : fournisseurs, clients, ingénieurs conseils, architectes, entrepreneurs spécialisés;
- pour les entrepreneurs en travaux de génie : fournisseurs, revues et bulletins spécialisés, ingénieurs conseils, entrepreneurs généraux, clients;
- pour les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle : fournisseurs, revues et bulletins spécialisés, clients, ingénieurs conseils, réseaux de renseignements informatisés et Internet;
- pour les entrepreneurs spécialisés en construction non résidentielle : fournisseurs, revues et bulletins spécialisés, clients, entrepreneurs généraux, associations professionnelles;
- pour les entrepreneurs spécialisés en travaux de génie : fournisseurs, revues et bulletins spécialisés, clients, réseaux de renseignement informatisés et Internet, foires commerciales ou conférences.

L'utilisation de chaque source d'information augmente avec la taille de l'entreprise. De façon générale, les entrepreneurs en construction résidentielle utilisent moins d'information et ont accès à un moins grand nombre de sources externes; les entrepreneurs spécialisés en construction non résidentielle et en travaux de génie utilisent un peu moins d'information que les entrepreneurs généraux correspondants, tandis que les entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle sont de plus grands et parfois même de beaucoup plus grands utilisateurs des sources d'information que les entrepreneurs en construction résidentielle.

Tableau 14. Pourcentage des entreprises utilisant une source donnée d'information en matière d'innovations
(voir le tableau 13 pour la définition des variables)

Variable	Échantillon total	Petites entreprises	Moyennes entreprises	Grandes entreprises	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie	Entrepreneurs, travaux de génie	Entrepreneurs, construction résidentielle	Entrepreneurs, construction non résidentielle
N[bre] d'observations	1735	633	839	263	356	704	113	227	108	153
c66	31,7%	27,2%	52,1%	63,9%	24,8%	42,6%	34,9%	42,2%	24,8%	28,5%
c67	54,5%	51,0%	70,2%	82,8%	64,5%	60,2%	54,4%	85,1%	25,7%	48,7%
c68	31,3%	27,2%	49,5%	69,8%	28,4%	46,7%	22,2%	42,9%	15,2%	38,0%
c69	32,6%	30,5%	41,1%	60,3%	37,2%	34,6%	36,8%	51,9%	18,5%	33,5%
c70	71,5%	69,7%	79,9%	81,5%	73,8%	77,5%	78,0%	85,6%	54,0%	88,4%
c71	44,9%	42,7%	54,8%	60,1%	43,4%	48,4%	46,5%	51,2%	32,9%	73,0%
c72	39,8%	40,5%	36,6%	33,3%	25,7%	47,6%	20,4%	52,9%	45,1%	58,2%
c73	30,1%	29,3%	33,2%	42,3%	19,9%	31,6%	20,4%	18,6%	38,2%	62,7%
c74	37,7%	34,7%	51,2%	62,8%	38,6%	42,3%	26,8%	63,4%	24,9%	67,9%
c75	21,4%	18,6%	34,2%	43,1%	11,6%	31,0%	12,1%	14,8%	16,0%	66,3%
c76	13,0%	13,8%	9,4%	8,4%	27,0%	10,8%	5,0%	9,5%	0,7%	5,9%
c77	13,3%	13,7%	11,2%	14,4%	23,6%	13,0%	7,0%	11,3%	2,6%	15,2%
c78	3,4%	2,4%	7,9%	7,2%	4,9%	2,3%	3,9%	5,3%	2,7%	6,4%
c79	9,5%	10,4%	5,3%	5,8%	27,1%	1,7%	0,7%	3,4%	2,0%	7,0%
c80	3,5%	2,9%	5,9%	9,0%	5,8%	2,3%	2,0%	2,8%	3,1%	4,4%
c81	12,0%	12,6%	9,1%	13,8%	26,3%	7,0%	2,5%	6,9%	1,7%	7,3%
c82	17,6%	17,6%	17,0%	35,9%	16,1%	25,5%	10,7%	20,6%	10,9%	12,3%
c83	7,5%	6,6%	10,6%	28,9%	6,8%	7,3%	5,7%	11,8%	6,8%	14,2%
c84	17,3%	16,8%	19,2%	31,6%	32,6%	13,8%	7,5%	7,6%	8,3%	15,0%

Chapitre IV: Analyse de modèle conceptuel et résultats

Modèle conceptuel de l'innovation pour les données sur l'industrie de la construction

Au chapitre I, nous avons passé en revue un certain nombre de points de vue sur le processus d'innovation des entreprises dans différentes industries, mais plus particulièrement la construction. À partir des idées développées dans ce chapitre et des questions comprises dans le questionnaire d'enquête pour le présent exercice, nous avons élaboré un modèle conceptuel pour décrire les liens entre l'environnement concurrentiel, la stratégie d'entreprise, les pratiques innovatrices et les résultats de l'entreprise, sous réserve de la modification des caractéristiques de l'entreprise ou de l'influence de celles-ci, à savoir, taille ou secteur et présence d'obstacles majeurs quant à l'utilisation de l'innovation ou aux bénéfices en découlant. Nous reconnaissons que la validation d'un tel modèle comporte de nombreuses limites. De façon plus particulière, il se peut que l'enquête ne comporte pas les questions « appropriées » pour permettre une telle validation, ou encore que les répondants n'y aient pas répondu. En outre, les « résultats » prennent principalement la forme de ratios financiers découlant d'une enquête qui correspond essentiellement à un point donné dans le temps. Ainsi, nous ne pouvons pas facilement déterminer de tendances à partir des résultats. Comme nous l'avons mentionné à la première section du chapitre II, certaines autres restrictions ont aussi été appliquées aux données financières.

Nous avons fondé notre analyse des données sur un modèle (figure 6) qui représente une interprétation logique des variables, à partir de la théorie et de la connaissance générale de l'industrie. Dans l'ensemble, le modèle représente une série de relations entre de nombreuses variables qui correspondent aux diverses sections de l'enquête et données financières La conception et la mise à l'essai d'un modèle s'est révélée nécessaire afin d'éviter une exploration exhaustive et non significative des données, et de fournir un contexte global pour l'interprétation des résultats.

Comme il fallait s'y attendre, au cœur du modèle se trouvent les technologies de pointe (question 3 de l'enquête) ainsi que les pratiques de pointe (question 4) utilisées par l'entreprise. Nous avons examiné les répercussions des pratiques innovatrices sur les mesures des résultats financiers (les ratios découlant des données financières qui nous ont été fournies). Notre raisonnement repose sur le principe que l'innovation entraînera une plus grande rentabilité et une meilleure perception de l'avantage concurrentiel de la part des gestionnaires. Il semble que ces deux facteurs font partie des principaux résultats que les gestionnaires s'attendent à obtenir lorsqu'ils investissent des ressources dans les pratiques innovatrices.

Le modèle illustre en outre un certain nombre de variables qui mènent à des pratiques innovatrices. On croit que ces variables sont les intrants ou les conditions préalables nécessaires pour que les gestionnaires adoptent des pratiques innovatrices. Au premier plan de ces variables figure l'environnement concurrentiel (question 1), qui rend compte de la perception qu'ont les gestionnaires de la situation du marché en ce qui a trait à la concurrence, à la clientèle et aux fournisseurs. Nous nous attendons à ce que certaines perceptions des gestionnaires soient à la source d'investissements en matière d'innovation. Par exemple, certaines conditions du marché (pression de la concurrence) devraient entraîner des niveaux plus élevés d'innovation, étant donné que les gestionnaires doivent innover pour obtenir un avantage concurrentiel. En deuxième lieu, trois catégories de variables ayant trait à l'attitude des gestionnaires à l'égard de leur stratégie d'entreprise, de leurs ressources humaines et des technologies (question 2) se rapportent à des pratiques innovatrices. Dans le cas de la stratégie d'entreprise, on s'attend à ce que les gestionnaires qui ont une attitude proactive à l'égard de leur marché

ou de leur clientèle, adoptent des niveaux plus élevés de pratiques innovatrices, en vue de profiter de certaines conditions du marché ou de certains débouchés du point de vue de la clientèle. De même, les attitudes positives à l'égard des politiques touchant les ressources humaines (par exemple, la formation) ou les investissements technologiques (par exemple, la recherche et le développement) traduisent une attitude globale favorable à l'égard de l'innovation, qui devrait mener à l'adoption de pratiques innovatrices (c'est-à-dire, un comportement tangible).

Nous croyons que les caractéristiques de l'entreprise (par exemple, taille, secteur) peuvent aussi avoir une influence sur la nature des pratiques innovatrices. Les grandes entreprises disposent de niveaux plus élevés de ressources, ce qui leur permet de participer à un plus grand nombre ou à une plus grande variété d'innovations. En outre, nous croyons que les pratiques innovatrices peuvent différer entre les entrepreneurs en construction résidentielle et non résidentielle ou entre les entrepreneurs spécialisés et les entrepreneurs.

Enfin, les obstacles (question 7) qui nuisent à l'innovation semblent constituer un facteur important de notre examen. Le fait que les gestionnaires croient qu'il existe certaines limites à l'égard de leur marché, de leurs ressources humaines et de leurs fournisseurs externes pourrait les inciter à ne pas adopter de pratiques innovatrices.

Nous avons élaboré un modèle conceptuel (figure 6) pour guider l'analyse statistique, afin qu'elle corresponde aux données de l'enquête et aux documents spécialisés sur la construction et l'innovation. En outre, cette analyse utilise les variables calculées des pratiques innovatrices, des principaux obstacles et des résultats financiers, dont il a été question précédemment au chapitre III. Tout au long de l'analyse, nous continuons d'évaluer les effets des différentes tailles d'entreprises et des différents secteurs. Nous avons mis à l'essai le modèle grâce à des statistiques multidimensionnelles à diverses étapes. L'élaboration de chaque analyse en rapport avec le modèle est expliquée dans chaque section, mais nous fournissons un bref aperçu ici.

Les variables relatives à la perception de l'environnement concurrentiel (question 1) et à celle de la stratégie d'entreprise (question 2) sont des variables de type psychologique qui reflètent les conceptions et les croyances des gestionnaires (tableau 15). De ce fait, elles se prêtent bien aux méthodes statistiques multidimensionnelles, comme l'analyse factorielle, qui consiste à synthétiser de nombreuses variables en un nombre moins grand de variables ou de facteurs d'ordre plus élevé. Ce genre de procédure permet de créer un modèle plus parcimonieux et d'interpréter plus simplement les statistiques. Nous nous sommes fondés sur l'analyse des composantes principales qui a produit des solutions factorielles par rotation et orthogonales (c'est-à-dire non corrélées). L'analyse factorielle a donné lieu à cinq facteurs représentant l'environnement concurrentiel, à cinq facteurs représentant la stratégie d'entreprise, à quatre facteurs représentant la stratégie relative aux ressources humaines, et à trois facteurs représentant la stratégie relative aux technologies.

Figure 6. Modèle pour l'analyse de l'innovation dans la construction.

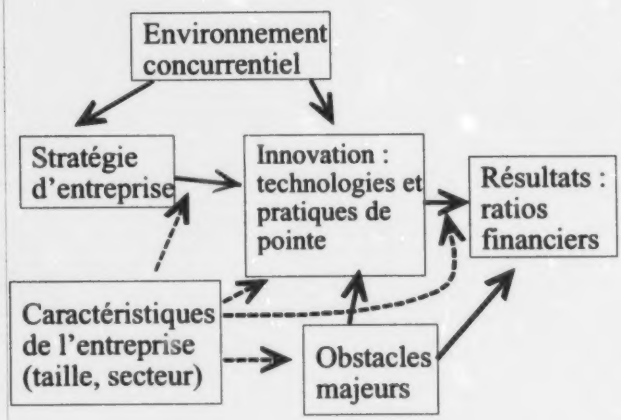


Tableau 15. Questions 1 et 2 de l'enquête

Question 1 : En ce qui concerne votre entreprise, veuillez indiquer dans quelle mesure vous êtes d'accord ou en désaccord avec les énoncés qui suivent.		c14	Élargir la clientèle
c1	Les besoins des clients sont faciles à prévoir	c15	Élargir la gamme des services offerts aux clients
c2	Les clients peuvent facilement trouver un substitut pour mes services	c16	Veiller à ce que les employés soient au courant des questions clefs pour l'entreprise
c3	Les actions des concurrents sont faciles à prévoir	c17	Encourager et récompenser les employés qui trouvent des moyens d'améliorer la technologie
c4	Mon entreprise peut facilement choisir d'autres fournisseurs	c18	Encourager et récompenser les employés qui mettent en œuvre des améliorations organisationnelles
c5	L'arrivée de nouveaux concurrents est une menace constante	c19	Offrir ou soutenir des programmes de formation aux employés
c6	Les matériaux et les fournitures deviennent rapidement périmés	c20	Recruter de nouveaux diplômés des collèges et universités
c7	Les technologies appliquées dans les bureaux évoluent rapidement	c21	Engager des employés expérimentés
c8	Les technologies appliquées sur les chantiers de construction évoluent rapidement	c22	Participer à des programmes d'apprentissage
		c23	Former des équipes qui regroupent des personnes possédant des compétences diverses
Question 2: Veuillez évaluer l'importance du rôle joué par chacun des facteurs ci-après dans le succès que remporte votre entreprise.		c24	Implanter de nouvelles technologies faciles à utiliser
c9	Acquérir une expertise unique ou trouver un créneau unique	c25	Investir dans la recherche-développement
c10	Offrir des produits ou des services qui réduisent les coûts supportés par les clients	c26	Protéger la propriété intellectuelle (brevets, marques de commerce, droits d'auteur, etc.)
c11	S'implanter à l'extérieur de la région géographique d'activité actuelle	c27	Augmenter les capacités techniques
c12	Accroître la part de marché	c28	Participer à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie
c13	Créer et entretenir des liens avec la clientèle existante		

Nous avons eu recours à l'analyse par régression multiple pour vérifier les rapports directionnels illustrés à la figure 6. Le présent chapitre regroupe notre analyse en sections qui correspondent aux facteurs; relation entre l'environnement concurrentiel et la stratégie d'entreprise, relation entre la stratégie d'entreprise et l'innovation, relation entre l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt, relation entre l'innovation et les obstacles. Enfin, nous présentons une analyse typologique visant à déterminer si des groupes d'entreprises innovatrices pourraient être constitués.

Création des variables de l'environnement concurrentiel et de la stratégie d'entreprise

Dans la présente section, nous rendons compte de la création de 17 facteurs découlant des 36 réponses aux questions 1 et 2 de l'enquête. Comme nous l'avons fait précédemment, nous continuons de rendre compte des résultats pour les données pondérées selon l'entreprise (tableau 16a), initialement, puis nous comparons les résultats avec les données pondérées selon la rémunération (tableau 16b).

Une analyse factorielle des huit variables de l'environnement concurrentiel a produit une solution à cinq facteurs qui explique 80,5 % de la variance. Nous n'avons pas accepté la solution à quatre facteurs, parce qu'elle n'expliquait que 72,7 % de la variance, ni une solution à six facteurs, parce qu'elle produisait quatre facteurs à variable unique qui semblaient moins parcimonieux. Les cinq facteurs ont été

déterminés à partir de leur composition, laquelle figure entre crochets, *évolution rapide des technologies* (c7, c8), *menaces de la concurrence* (c2, c5), *caractère prévisible des clients/concurrents* (c1, c3), *nombre important de fournisseurs* (c4) et *caractère périmé des matériaux* (c6).

Une analyse factorielle des sept variables de la stratégie d'entreprise a produit une solution à cinq facteurs qui explique 88,9 % de la variance. Nous avons choisi d'étudier une huitième variable de la stratégie d'entreprise comme variable liée aux ressources humaines, étant donné qu'elle a trait aux connaissances des employés. Nous avons envisagé une solution à trois facteurs qui permettait une interprétation précise; toutefois, nous l'avons finalement laissée de côté, étant donné qu'elle n'expliquait que 71,7 % de la variance. Les cinq facteurs identifiés sont les suivants : *accroissement de la part de marché* (c9, c12), *maintien de la clientèle* (c13, c14), *gamme élargie de produits* (c15), *expansion géographique* (c11), et *connaissance des coûts d'exploitation des clients* (c10).

Huit variables liées aux ressources humaines ont produit une solution à quatre facteurs qui expliquent 82,6 % de la variance. Comme c'était le cas pour les deux analyses factorielles mentionnés précédemment, une solution à cinq facteurs était plus difficile à interpréter, et la solution à trois facteurs n'expliquait que 76,5 % de la variance. Quatre variables (c16, c17, c18, c19) correspondent à un facteur de *mise en valeur compétences/connaissances des employés*. Les facteurs qui restent correspondent aux éléments suivants : *recrutement d'employés expérimentés* (c21), *recrutement de nouveaux diplômés bien formés* (c22) et *équipes possédant des compétences diverses* (c23). Toutefois, ces derniers facteurs ne sont pas entièrement autonomes, étant donné que deux variables du premier facteur se retrouvent dans deux autres facteurs.

Tableau 16a. Définition des facteurs (pondérée selon l'entreprise)

Variables		Corrélations
Question 1: Environnement concurrentiel		(80,5 % de la variance)
	Évolution rapide des technologies	**c7** , c8
	Menaces de la concurrence	**c2** , c5
	Caractère prévisible des clients/ concurrents	c1 , **c3**
	Nombre important de fournisseurs	**c4**
	Caractère périmé des matériaux	**c6**
Question 2: Stratégie d'entreprise		
2-1 : Stratégie de marketing		(88,9 % de la variance)
2.1.1	Accroissement de la part de marché	c9 , c12
2.1.2	Maintien de la clientèle	**c13** , c14
2.1.3	Gamme de produits élargie	**c15**
2.1.4	Expansion géographique	**c11**
2.1.5	Connaissance des coûts d'exploitation des clients	**c10**
2-2 : Stratégie relative aux ressources humaines		(82,6 % de la variance)
2.2.1	Mise en valeur des compétences/connaissances des employés	c16 , c17 , **c18** , c19
2.2.2	Recrutement d'employés expérimentés	c16 , **c21**
2.2.3	Recrutementde nouveaux diplômés bien formés	c20 , **c22**
2.2.4	Équipes possédant des compétences diverses	c17 , c20 , **c23**
2-3 : Stratégie relative aux technologies		(86,4 % de la variance)
2.3.1	Augmentation des capacités techniques	**c24** , c25 , c27
2.3.2	Protection de la propriété intellectuelle	c25 , **c26**
2.3.3	Participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie	**c28**

Tableau 16b. Définition des facteurs (pondérée selon la rémunération)

Variables		Corrélations
Question 1: Environnement concurrentiel		(80,9 % de la variance)
	Évolution rapide des technologies	**c7** , c8
	Menaces de la concurrence	c2 , c5
	Caractère prévisible des clients/concurrents	**c1** , **c3**
	Nombre important de fournisseurs	**c4**
	Caractère périmé des matériaux	**c6**
Question 2: Stratégie d'entreprise		
3-1 : Stratégie de marketing		(86,8 % de la variance)
3.1.1	Accroissement de la part de marché	**c9, c12**
3.1.2	Maintien de la clientèle	**c13** , **c14**
3.1.3	Gamme de produits élargie	**c15**
3.1.4	Expansion géographique	**c11**
3.1.5	Connaissance des coûts d'exploitation des clients	c9, **c10**
3-2 : Stratégie relative aux ressources humaines		(80,4 % de la variance)
3.2.1	Mesures d'encouragement pour les employés qui trouvent des moyens d'améliorer la technologie ou l'organisation	**c17** , **c18** , c19
3.2.2	Recrutement d'employés expérimentés	**c21**, c22
3.2.3	Information des employés au sujet des questions clefs pour l'entreprise	c16
3.2.4	Recrutement de nouveaux employés ou recours à des équipes possédant des compétences diverses	c20 , c22, c23
3-3 : Stratégie relative aux technologies		(84,9 % de la variance)
3.3.1	Augmentation des capacités techniques	**c24** , c25, c27
3.3.2	Protection de la propriété intellectuelle	c25, **c26**
3.3.3	Participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie	**c28** , c27

Note concernant les corrélations : >0,85 = **en caractères gras**; 0,85 à 0,70 = souligné; autrement >=0,45

Les variables relatives aux technologies ont produit une solution à trois facteurs qui explique 86,4 % de la variance. À cet égard, nous avons déterminé trois facteurs : *augmentation des capacités techniques* (c24, c25, c27), *protection de la propriété intellectuelle* (c26) et *participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie* (c28).

Les données pondérées selon la rémunération ont produit des structures factorielles assez similaires. Les mêmes facteurs ont été déterminés pour la perception de l'environnement concurrentiel. Une différence très minime a touché les facteurs de la stratégie de marketing et ceux de la stratégie relative aux technologies (une variable comportait une corrélation additionnelle avec un facteur différent pour chacun). Nous avons noté une différence substantielle quant à la structure factorielle pour les variables de la stratégie relative aux ressources humaines, une part un peu moins grande de la variance étant expliquée (c'est-à-dire, 80,4% par rapport à 82,6 %). Par conséquent, nous avons créé des noms de facteurs différents.

Les moyennes factorielles selon la taille de l'entreprise figurent au tableau A4, annexe A.

Relation entre les variables de l'environnement concurrentiel et de la stratégie d'entreprise

Notre premier ensemble de régressions a permis d'examiner les effets de cinq facteurs de l'environnement concurrentiel sur chacun des 12 facteurs de la stratégie d'entreprise pour les données pondérées selon l'entreprise (tableau 17a). Un résultat important tient au fait que les 12 équations de régression sont significatives, ce qui semble confirmer provisoirement notre modèle conceptuel.

En dépit de ce résultat, nous avons noté que la part expliquée de la variance (R^2) est systématiquement inférieure à 10 % pour neuf régressions, résultat qui est quelque peu en-deçà de ce que l'on devrait attendre dans le cas de recherches sur le comportement. Par contre, pour les trois autres régressions, les facteurs de l'environnement sont des prédicteurs de *la gamme de produits élargie*, de la *mise en valeur des connaissances/compétences des employés*, et de *l'augmentation des capacités techniques*, la part expliquée étant de 14 %, 21 % et 13 % respectivement. Donc, l'analyse appuie davantage ces trois facteurs liés à la stratégie d'entreprise que les neuf autres.

Chaque régression montre au moins trois facteurs significatifs liés à l'environnement; en outre, trois d'entre elles indiquent que les cinq facteurs liés à l'environnement sont des prédicteurs significatifs. Étonnamment, une très faible part seulement de la variance (R^2) du *maintien de la clientèle* est expliquée, bien que les cinq facteurs liés à l'environnement soient significatifs.

Tableau 17a. Relation entre l'environnement concurrentiel et la stratégie d'entreprise (pondérée selon l'entreprise)

*N=1739. Valeurs p <0,0001 pour toutes les régressions Niveaux de signification des coefficients : ,05 *; ,01 **; ,001 ****

Environnement concurrentiel	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.3.1	2.3.2	2.3.3
Évolution rapide des technologies	0,27***	0,06**	0,13***	0,13***	0,23***	0,36***	-0,10***	0,18***	0,22***	0,35***	0,24***	0,14***
Menaces de la concurrence	-0,07**	0,12***	0,28***	0,11***	-0,06*	0,19***	0,09***	-0,16***	-0,06**	-0,06**	0,01	0,04
Caractère prévisible des clients/concurrents	-0,02	0,06**	0,13***	0,02	0,09***	0,12***	-0,00	-0,06*	0,13***	-0,01	0,10***	0,10***
Nombre important de fournisseurs	-0,07**	0,07**	0,05*	-0,20***	0,00	0,10***	0,20***	-0,03	-0,15***	-0,08***	-0,06**	-0,04*
Caractère périmé des matériaux	0,02	-0,06**	0,14***	0,10***	0,02	0,13***	-0,07**	0,02	0,00	00,02	0,12***	-0,11***
R2	0,08	0,031	00,136	00,077	0,062	00,21	00,06	00,06	00,09	00,13	00,09	00,05

Légendes des en-têtes de colonnes

2-1: Stratégie de marketing

2.1.1 Accroissement de la part de marché

2.1.2 Maintien de la clientèle

2.1.3 Gamme de produits élargie

2.1.4 Expansion géographique

2.1.5 Connaissance des coûts d'exploitation des clients

2-2: Stratégie relative aux ressources humaines

2.2.1 Mise en valeur des connaissances/ compétences des employés

2.2.2 Recrutement d'employés expérimentés

2.2.3 Recrutement de nouveaux diplômés bien formés

2.2.4 Équipes possédant des compétences diverses

2-3: Stratégie relative aux technologies

2.3.1 Augmentation des capacités techniques

2.3.2 Protection de la propriété intellectuelle

2.3.3 Participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie

Tableau 17b. Relation entre l'environnement concurrentiel et la stratégie d'entreprise (pondérée selon la rémunération)

*N=1739. Valeurs p <0,0001 pour toutes les régressions Niveaux de signification des coefficients : ,05 *; ,01 **; ,001 ****

Environnement concurrentiel	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.1.5	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.2.4	3.3.1	3.3.2	3.3.3
Évolution rapide des technologies	,24***	,11***	,16***	,12***	,28***	,41***	-0,02	0,03	,23***	,44***	,15***	,11***
Menaces de la concurrence	,07***	0	,26***	,10***	-,07**	0,04	-,07**	,25***	-0,04	0,02	,05**	-0,02
Caractère prévisible des clients/concurrents	-0,01	,05*	,08***	0,02	-0,02	,10***	-,14***	,12***	0	-0,02	0,03	,10***
Nombre important de fournisseurs	-0,02	0	0,03	-,10***	-0,03	0	-0,02	,09***	-,08***	-,08***	-0,03	-,11***
Caractère périmé des matériaux	,06*	-,09***	,12***	,12***	0,04	,18***	-,14***	,06**	0,04	,09***	,09***	-,07**
R2	0,07	0,02	0,12	0,05	0,09	0,22	0,04	0,09	0,06	0,21	0,04	0,04

Légende des en-têtes de colonnes

3-1: Stratégie de marketing

3.1.1 Accroissement de la part de marché

3.1.2 Maintien de la clientèle

3-2: Stratégie relative aux ressources humaines

3.2.1 Mesures d'encouragement pour les employés qui trouvent des moyens d'améliorer la technologie et l'organisation

3.2.2 Recrutement d'employés

3-3: Stratégie relative aux technologies

3.3.1 Augmentation des capacités techniques

3.3.2 Protection de la propriété

3.1.3 Gamme de produits élargie
3.1.4 Expansion géographique
3.1.5 Connaissance des coûts d'exploitation des clients

expérimentés
3.2.3 Information des employés au sujet des questions clefs pour l'entreprise
3.2.4 Recrutement de nouveaux employés ou recours à des équipes possédant des compétences diverses

intellectuelle
3.3.3 Participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie

L'*évolution rapide des technologies* est une variable systématiquement significative et est le prédicteur le plus important pour les douze stratégies d'entreprise. La relation est positive pour cette variable, si bien que cette variable semble être un incitatif clair à la prise de décisions stratégiques par l'entreprise; de plus, elle a un effet négatif sur le *recrutement d'employés expérimentés*, ce qui indique que les entreprises peuvent reporter le recrutement ou remplacer le recrutement par l'évolution des technologies. De même, les *menaces de la concurrence* ont tendance à entraîner une réduction pour cinq stratégies d'entreprise, et particulièrement pour le *recrutement de nouveaux diplômés bien formés*. Ainsi, les entreprises semblent ne pas investir dans les ressources humaines lorsque l'environnement présente des conditions qui suggèrent d'agir autrement. Par ailleurs, l'industrie ne perçoit pas les employés scolarisés comme un outil concurrentiel.

Comme il est suggéré ci-dessus, les quatre facteurs de l'environnement qui restent sont des prédicteurs significatifs de huit à dix facteurs dépendants, dont la force est considérable dans de nombreux cas (c'est-à-dire, coefficient supérieur à ,10).

Nos régressions pour les données pondérées selon la rémunération appuient les données pondérées selon l'entreprise, étant donné que les douze équations sont significatives (tableau 17b). Toutefois, encore une fois, la part de la variance expliquée (R^2) est faible pour les neuf mêmes équations que précédemment, et forte pour les trois mêmes équations que précédemment (c'est-à-dire, gamme de produits, connaissances des employés, compétences technologiques).

L'évolution rapide des technologies demeure un prédicteur important, étant donné qu'elle est significative pour dix des douze régressions. Les effets de trois des quatre facteurs de l'environnement qui restent continuent d'être uniformes, étant donné qu'ils sont significatifs pour la moitié des régressions. Étonnamment, le dernier facteur de l'environnement, soit le *caractère périmé des matériaux*, est significatif dans dix régressions, ce qui est similaire à *l'évolution rapide des technologies*. Cette combinaison des matériaux et des technologies est intéressante, étant donné qu'elle semble être davantage liée à l'innovation que les autres facteurs de l'environnement qui sont davantage axés sur le comportement des autres intervenants.

Contrairement au cas des données pondérées selon l'entreprise, chaque régression donne au moins deux facteurs significatifs seulement au niveau de l'environnement, et aucune n'indique que les cinq facteurs de l'environnement sont des prédicteurs significatifs. En outre, de nouveau, une très faible part seulement de la variance (R^2) du *maintien de la clientèle* est expliquée, mais trois facteurs liés à l'environnement sont significatifs. En outre, le nombre de relations négatives pour les *menaces de la concurrence* passe de cinq à deux.

Relation entre les variables de la stratégie d'entreprise et de l'innovation

Ces régressions ont permis d'examiner les effets des douze stratégies d'entreprise sur les trois variables de l'innovation, c'est-à-dire, innovation globale, innovation du point de vue des technologies et innovation du point de vue des pratiques. Les régressions ont été effectuées à l'intérieur de blocs; cinq facteurs relatifs à la stratégie de marketing pour trois variables de l'innovation, quatre facteurs relatifs aux ressources humaines pour trois variables de l'innovation et trois facteurs relatifs aux technologies pour trois variables de l'innovation. Les régressions ont aussi été effectuées pour l'ensemble total de données, pour chacune des trois tailles d'entreprises et pour les sept secteurs de l'industrie.

Nous commençons avec l'innovation globale, qui comprend à la fois l'innovation du point de vue des technologies et l'innovation du point de vue des pratiques (tableau 18a). Pour l'ensemble des données, onze des douze facteurs sont des prédicteurs significatifs, la seule exception étant la « gamme de produits élargie ». Pour chacune de ces trois régressions, la valeur de R^2 est importante, de l'ordre de 26 % à 31 %, c'est-à-dire à peu près la fourchette prévue pour les recherches sur le comportement.

La croissance semble jouer un rôle essentiel en ce qui a trait à l'innovation du point de vue du marketing, étant donné que l'*accroissement de la part de marché* et l'*expansion géographique* sont des prédicteurs importants. Une stratégie importante du point de vue des ressources humaines devrait favoriser l'établissement d'équipes possédant des compétences diverses, du fait que ce facteur est le prédicteur le plus important de l'innovation. Enfin, deux des trois stratégies liées aux technologies semblent avoir une importance équivalente du point de vue de l'innovation.

Si l'on élargit l'analyse aux trois tailles d'entreprises, on peut faire deux observations. Tout d'abord, on peut noter que la part expliquée de la variance (R^2) pour les trois régressions relatives aux moyennes entreprises et aux grandes entreprises est constamment plus faible que pour les petites entreprises. Toutefois, pour les petites et moyennes entreprises, dix des douze facteurs sont des prédicteurs significatifs de l'innovation. Ensemble, ces résultats confirment assez bien le modèle conceptuel proposé dans le cas des petites et des moyennes entreprises. En deuxième lieu, il existe un écart substantiel dans le cas des grandes entreprises, étant donné que sept facteurs seulement sont des prédicteurs significatifs de l'innovation. Par ailleurs, il est aussi important de souligner la nature de ces facteurs. La *gamme de produits élargie*, la *mise en valeur des connaissances/compétences des employés*, et les *équipes possédant des compétences diverses* sont des prédicteurs beaucoup plus importants de l'innovation pour les grandes entreprises que pour les petites et les moyennes entreprises.

Les régressions pour chaque secteur (tableau 18b) produisent des résultats intéressants.

- Dans le cas de la construction non résidentielle, les facteurs relatifs aux ressources humaines et aux technologies sont des prédicteurs importants de l'innovation pour les entrepreneurs spécialisés (par rapport aux entrepreneurs), et les facteurs relatifs au marketing sont des prédicteurs importants de l'innovation pour les entrepreneurs (par rapport aux entrepreneurs spécialisés).
- Dans le cas de la construction résidentielle, les facteurs relatifs au marketing et aux technologies sont des prédicteurs équivalents de l'innovation pour les entrepreneurs et les entrepreneurs spécialisés, et les facteurs relatifs aux ressources humaines sont des prédicteurs importants de l'innovation pour les entrepreneurs spécialisés (par rapport aux entrepreneurs).
- Dans le cas des travaux de génie, les facteurs relatifs au marketing sont des prédicteurs importants de l'innovation pour les entrepreneurs spécialisés (par rapport aux entrepreneurs), et les facteurs relatifs

aux ressources humaines et aux technologies sont des prédicteurs équivalents de l'innovation, tant pour les entrepreneurs que pour les entrepreneurs spécialisés.

Nous interprétons cela comme une preuve que l'uniformité de l'« industrie de la construction » peut être une illusion, et que la recommandation de « pratiques éprouvées » génériques pour l'ensemble de l'industrie n'est pas appropriée. Cela signifie qu'à l'intérieur du modèle conceptuel, chaque secteur est influencé par des variables différentes. Diverses combinaisons des trois sources de facteurs relatifs à la stratégie d'entreprise permettent de prédire l'innovation si l'on examine les six intervenants différents de l'industrie, ce qui laisse supposer que chaque secteur peut comporter ses propres caractéristiques du point de vue des entreprises.

Nous poursuivons avec les pratiques de pointe (tableau 19a). Pour l'ensemble des données, encore une fois, onze des douze facteurs sont des prédicteurs importants, avec la même exception. Pour chacune de ces trois régressions, la valeur de R^2 est importante, de l'ordre de 26 % à 32 %.

Les résultats sont similaires à ceux relatifs à l'innovation globale. Les facteurs de croissance, les *équipes possédant des compétences diverses* et deux des trois stratégies relatives aux technologies continuent de justifier de façon importante l'innovation dans les entreprises.

Tableau 18a. Relation entre la stratégie d'entreprise et INNOVCU (pondérée selon l'entreprise)
*Valeurs p <0,0001 pour toutes les régressions Niveaux de signification des coefficients : ,05 *; ,01 **; ,001 ****

Taille de l'entreprise Taille de l'échantillon Population (poids)	Total 1739 90731	Petites 633 74846	Moyennes 839 15030	Grandes 267 855
2-1 : Stratégie de marketing				
Accroissement de la part de marché	1,3***	1,19***	1,01***	
Maintien de la clientèle	0,49***	0,44***	0,45*	
Gamme de produits élargie			0,46**	1,56***
Expansion géographique	1,41***	1,31***	1,24***	
Connaissance des coûts d'exploitation des clients	1,08***	1,14***	0,86***	0,81*
R2	0,26***	0,29***	0,11***	0,09***
2-2 : Stratégie relative aux ressources humaines				
Mise en valeur des compétences/connaissances des employés	1,0***	0,90***	1,2***	2,02***
Recrutement d'employés expérimentés	-0,28**	-0,35**		
Recrutement de nouveaux diplômés bien formés	0,98***	0,87***	1,07***	0,88*
Équipes possédant des compétences diverses	1,77***	1,84***	,94***	2,26***
R2	0,27***	,30***	,11***	0,14***
2-3 : Stratégie relative aux technologies				
Augmentation des capacités techniques	1,67***	1,71***	1,06***	1,81***
Protection de la propriété intellectuelle	1,04***	0,85***	1,71***	1,53***
Participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie	1,44***	1,34***	1,45***	
R2	0,31***	0,34***	0,19***	0,09***

Tableau 18b. Relation entre la stratégie d'entreprise et INNOVCU (pondérée selon l'entreprise)
*Valeurs p <0,0001 pour toutes les régressions Niveaux de signification des coefficients : ,05 *; ,01 **; ,001 ****

Secteur	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie	Entrepreneurs, travaux de génie	Entrepreneurs, construction résidentielle	Entrepreneurs, construction non résidentielle
Taille de l'échantillon	356	704	113	227	188	153
Population (poids)	27006	271. 9	3576	3968	18286	3873
2-1 : Stratégie de marketing						
Accroissement de la part de marché	1,16***	1,23***	1,61***		0,98***	1,2**
Maintien de la clientèle	0,42*				0,81**	
Gamme de produits élargie	0,51*	,47**		-0,92**	-0,80*	
Expansion géographique	2,16***	,57***	1,25***		0,84*	1,59***
Connaissance des coûts d'exploitation des clients	1,06***	1,02***	1,26**	1,21**	0,59*	1,43***
R2	0,47***	0,13***	0,41***	0,14***	0,37***	0,34***
2-2 : Stratégie relative aux ressources humaines						
Mise en valeur des compétences/connaissances des employés	1,8***	0,42**		2,06***	1,41***	1,53**
Recrutement d'employés expérimentés	-0,9**	-0,47***		1,27**		
Recrutement de nouveaux diplômés bien formés	0,7*	1,38***	1,02*	2,37***		
Équipes possédant des compétences diverses	1,1***	1,59***	1,94***	1,71***	1,49***	1,53**
R2	0,9***	0,28***	0,25***	0,41***	0,19***	0,14***

2-3 : Stratégie relative aux technologies						
Augmentation des capacités techniques	1,38***	1,83***	1,16**	3,65***	1,42***	1,09*
Protection de la propriété intellectuelle	1,03***	1,13***	1,70***	1,40***	1,44**	1,65***
Participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie	1,90***	1,38***	0,85*	1,76***	1,57***	1,34**
R2	0,40***	0,29***	0,26***	0,34***	0,33***	0,14***

Pour les trois tailles d'entreprises, nous arrivons à des résultats très similaires pour les petites et les moyennes entreprises, la majorité des facteurs liés à la stratégie d'entreprise étant des prédicteurs de l'innovation. La valeur de R^2 pour les trois régressions relatives aux petites entreprises est encore une fois importante. Dans le cas des moyennes entreprises, la valeur de R^2 pour la régression touchant la stratégie relative aux technologies est plus importante que pour les deux autres régressions. Encore une fois, ces résultats confirment le modèle conceptuel pour les petites et les moyennes entreprises.

Nous observons une différence dans le cas des grandes entreprises, étant donné que seulement cinq facteurs sont des prédicteurs importants de l'innovation du point de vue des pratiques, et que les trois mêmes facteurs qui sont des prédicteurs de l'innovation globale sont aussi des prédicteurs de l'innovation du point de vue des pratiques.

Les régressions touchant l'innovation du point de vue des pratiques pour chaque secteur produisent des résultats similaires (tableau 19b).

- Dans le cas de la construction non résidentielle, les facteurs relatifs aux ressources humaines et aux technologies sont des prédicteurs important de l'innovation du point de vue des pratiques pour les entrepreneurs spécialisés (par rapport aux entrepreneurs), et les facteurs relatifs au marketing sont des prédicteurs importants de l'innovation du point de vue des pratiques pour les entrepreneurs (par rapport aux entrepreneurs spécialisés).
- Dans le cas de la construction résidentielle, les facteurs relatifs au marketing, aux ressources humaines et aux technologies sont des prédicteurs importants de l'innovation du point de vue des pratiques pour les entrepreneurs spécialisés (par rapport aux entrepreneurs).
- Dans le cas des travaux de génie, les facteurs relatifs au marketing sont des prédicteurs importants de l'innovation du point de vue des pratiques pour les entrepreneurs spécialisés (par rapport aux entrepreneurs), et les facteurs relatifs aux ressources humaines et aux technologies sont des prédicteurs importants de l'innovation du point de vue des pratiques pour les entrepreneurs (par rapport aux entrepreneurs spécialisés).

Tableau 19a. Relation entre la stratégie d'entreprise et INBUSCU (pondérée selon l'entreprise)
*Valeurs p <0,0001 pour toutes les régressions Niveaux de signification des coefficients : ,05 *; ,01 **; ,001 ****

Taille de l'entreprise **Taille de l'échantillon** **Population (poids)**	**Total** **1739** **90731**	**Petites** **633** **74846**	**Moyennes** **839** **15030**	**Grandes** **267** **855**
2-1 : Stratégie de marketing				
Accroissement de la part de marché	0,73***	0,72***	0,31**	
Maintien de la clientèle	0,31***	0,28***	0,34**	
Gamme de produits élargie				0,74***
Expansion géographique	0,84***	0,79***	0,74***	
Connaissance des coûts d'exploitation des clients	0,61***	0,64***	0,45***	
R2	0,27***	0,31***	0,10***	0,08***
2-2 : Stratégie relative aux ressources humaines				
Mise en valeur des compétences/connaissances des employés	0,64***	0,59***	0,71***	1,25***
Recrutement d'employés expérimentés	-0,16**	-0,20**		
Recrutement de nouveaux diplômés bien formés	0,48***	0,45***	0,45***	
Équipes possédant des compétences diverses	0,98***	1,05***	0,36***	1,24***
R2	0,26***	0,31***	0,07***	0,19***
2-3 : Stratégie relative aux technologies				
Augmentation des capacités techniques	0,87***	0,94***	0,44***	0,72**
Protection de la propriété intellectuelle	0,65***	0,53***	1,07***	1,00***
Participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie	0,89***	0,82***	1,01***	
R2	0,32***	0,35***	0,24***	0,12***

Le modèle conceptuel est confirmé dans une certaine mesure pour l'innovation du point de vue des pratiques dans les cas de la construction résidentielle et non résidentielle. De façon générale, il semble que les trois stratégies d'entreprise soient plus importantes pour les entrepreneurs spécialisés que pour les entrepreneurs. Ainsi, il peut être approprié de recommander des « pratiques éprouvées » génériques pour l'innovation du point de vue des pratiques, les recommandations concernant ces dernières devant différer selon les secteurs.

Nous terminons avec l'innovation du point de vue des technologies (tableau 20a). Pour l'ensemble des données, onze des douze facteurs sont des prédicteurs importants, avec la même exception. La valeur de R^2 pour chacune des trois régressions est plus faible, de l'ordre de 17 % à 21 %. Nous poursuivons l'observation des cinq mêmes facteurs qui sont des prédicteurs de l'innovation du point de vue des technologies et de l'innovation du point de vue des pratiques.

Tableau 19b. Relation entre la stratégie d'entreprise et INBUSCU (pondérée selon l'entreprise)
*Valeurs p <0,0001 pour toutes les régressions Niveaux de signification des coefficients : ,05 *; ,01 **; ,001 ****

Secteur	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie	Entrepreneurs, travaux de génie	Entrepreneurs, construction résidentielle	Entrepreneurs, construction non résidentielle
Taille de l'échantillon	**356**	**704**	**113**	**227**	**108**	**153**
Population (poids)	**27006**	**27129**	**3576**	**3968**	**18286**	**3873**
2-1 : Stratégie de marketing						
Accroissement de la part de marché	0,78***	0,66***	0,70***			0,61**
Maintien de la clientèle					0,49**	
Gamme de produits élargie		0,22**			-0,59**	
Expansion géographique	1,46***	0,17*		0,42*	0,55**	0,77***
Connaissance des coûts d'exploitation des clients	0,88***	0,54***		0,62**		0,54**
R2	0,51***	0,13***	0,19***	0,09***	0,32***	0,30***
2-2 : Stratégie relative aux ressources humaines						
Mise en valeur des compétences/connaissancesdes employés	1,32***			1,25***	0,82**	0,81***
Recrutement d'employés expérimentés	-0,42***					
Recrutement de nouveaux diplômés bien formés		0,68***	0,84***	0,98***		
Équipes possédant des compétences diverses	1,31***	0,87***	0,94***	0,82***	0,63**	0,69**
R2	0,45***	0,26***	0,20***	0,30***	0,13**	0,16***
2-3 : Stratégie relative aux technologies						
Augmentation des capacités techniques	0,98***	0,85***	0,49*	1,78***	0,65***	
Protection de la propriété intellectuelle	0,73***	0,47***	0,62***	0,82***	0,89**	0,69***
Participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie	1,24***	0,70***	0,82***	0,96***	0,98***	0,59**
R2	0,44***	0,23***	0,19***	0,33***	0,32***	0,11***

Pour les trois tailles, nous arrivons à des résultats très similaires, onze et dix des facteurs relatifs à la stratégie d'entreprise étant significatifs pour les petites et les moyennes entreprises respectivement. Nous continuons de voir un écart moins grand dans le cas des grandes entreprises, huit facteurs relatifs à la stratégie d'entreprise étant des prédicteurs importants de l'innovation du point de vue des technologies. Dans l'ensemble, les entreprises utilisent presque toujours les mêmes stratégies, peu importe leur taille, dans le cas de l'innovation du point de vue des technologies. Toutefois, la valeur de R^2 pour les régressions relatives aux moyennes et aux grandes entreprises est généralement plus faible, en dépit de cette similitude.

Les régressions relatives aux technologies pour chaque secteur donnent des résultats similaires (tableau 20b).

- Dans le cas de la construction non résidentielle, les facteurs relatifs aux ressources humaines et aux technologies sont des prédicteurs importants de l'innovation du point de vue des technologies pour

les entrepreneurs spécialisés (par rapport aux entrepreneurs), et les facteurs relatifs au marketing sont des prédicteurs important de l'innovation du point de vue des technologies pour les entrepreneurs (par rapport aux entrepreneurs spécialisés).

- Dans le cas de la construction résidentielle, les facteurs relatifs au marketing, aux ressources humaines et aux technologies sont des prédicteurs importants de l'innovation du point de vue des technologies pour les entrepreneurs spécialisés (par rapport aux entrepreneurs).
- Dans le cas des travaux de génie, les facteurs relatifs au marketing sont des prédicteurs importants de l'innovation du point de vue des technologies pour les entrepreneurs spécialisés (par rapport aux entrepreneurs), les facteurs relatifs aux ressources humaines sont des prédicteurs importants de l'innovation du point de vue des technologies pour les entrepreneurs (par rapport aux entrepreneurs spécialisés), et les facteurs relatifs aux technologies sont des prédicteurs équivalents de l'innovation du point de vue des technologies, tant pour les entrepreneurs que les entrepreneurs spécialisés.

Tableau 20a. Relation entre la stratégie d'entreprise et INTECCU (pondérée selon l'entreprise)
*Valeurs p <0,0001 pour toutes les régressions Niveaux de signification des coefficients : ,05 *; ,01 **; ,001 ****

Taille de l'entreprise	**Total**	**Petites**	**Moyennes**	**Grandes**
Taille de l'échantillon	**1739**	**633**	**839**	**267**
Population (poids)	**90731**	**74846**	**15030**	**855**
2-1 : Stratégie de marketing				
Accroissement de la part de marché	,57***	,47***	,71***	
Maintien de la clientèle	,18**	,16*		
Gamme de produits élargie			,30***	,83***
Expansion géographique	,57***	,52***	,49***	
Connaissance des coûts d'exploitation des clients	,47***	,50***	,41***	,49*
R2	,17***	,18***	,09***	,07**
2-2 : Stratégie relative aux ressources humaines				
Mise en valeur des compétences/connaissances des employés	,36***	,31***	,49***	,77*
Recrutement d'employés expérimentés	-,12*	,15*		,58*
Recrutement de nouveaux diplômés bien formés	,50***	,42***	,62***	,62*
Équipes possédant des compétences diverses	,80***	,79***	,58***	1,02***
R2	,20***	,21***	,11***	,09***
2-3 : Stratégie relative aux technologies				
Augmentation des capacités techniques	,80***	,77***	,61***	1,09***
Protection de la propriété intellectuelle	,39***	,32***	,65***	,54*
Participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie	,56***	,52***	,44***	
R2	,21***	,24***	,10***	,05**

Tableau 20b. Relation entre la stratégie d'entreprise et INTECCU (pondéré selon l'entreprise)
*Valeurs p <0,0001 pour toutes les régressions Niveaux de signification des coefficients : ,05 *; ,01 **; ,001 ****

Secteur	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie	Entrepreneurs, travaux de génie	Entrepreneurs, construction résidentielle	Entrepreneurs, construction non résidentielle
Taille de l'échantillon	**356**	**704**	**113**	**227**	**108**	**153**
Population (poids)	**27006**	**27129**	**3576**	**3968**	**18286**	**3873**
2-1 : Stratégie de marketing						
Accroissement de la part de marché	,38***	,57***	,91***		,69***	,59*
Maintien de la clientèle	,21*				,32*	
Gamme de produits élargie	,26*	,25**	,34*	-,68***		
Expansion géographique	,70***	,40***	1,04***			,82***
Connaissance des coûts d'exploitation des clients	,18*	,48***	,84***	,59**	,36**	,89***
R2	,32***	,11***	,48***	,16***	,35***	,30***
2-2 : Stratégie relative aux ressources humaines						
Mise en valeur des compétences/connaissances des employés	,49***	,30***		,81***	,59**	,72*
Recrutement d'employés expérimentés	-,16*	-,34***	,82**	1,01***		
Recrutement de nouveaux diplômés bien formés	,30***	,70***		1,39***		
Équipes possédant des compétences diverses	,60***	,72***	1,00***	,89***	,86***	,84**
R2	,23***	,23***	,25***	,42***	,21***	,10**
2-3 : Stratégie relative aux technologies						
Augmentation des capacités techniques	,40***	,98***	,67**	1,87***	,77***	,73*
Protection de la propriété intellectuelle	,30***	,66***	1,08***	,58***		,96***
Participation à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie	,67***	,68***		,79**	,60***	,75**
R2	,26***	,27***	,26***	,26***	,25***	,12***

Relation entre l'environnement concurrentiel et les comportements innovateurs

L'analyse de régression a été utilisée pour estimer les similitudes entre les comportements innovateurs (INNOVCU, INBUSCU et INTECCU) et les perceptions des répondants à l'égard de leur environnement concurrentiel (cinq facteurs de l'environnement concurrentiel).

Les similitudes suivantes ont été observées (tableaux 21a et 21b).

- Les comportements innovateurs augmentent au fur et à mesure que les répondants perçoivent une évolution plus rapide des technologies, sauf dans le cas des entrepreneurs spécialisés en travaux de génie pour lesquels la relation est inverse.

- Les comportements innovateurs diminuent lorsque les menaces perçues de la concurrence augmentent, sauf dans le cas des entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle, qui semblent être plus innovateurs lorsqu'ils perçoivent davantage de menaces de la concurrence.
- Les comportements innovateurs augmentent pour les grandes entreprises qui ont un nombre important de fournisseurs; cela s'applique aussi aux entrepreneurs en travaux de génie (ce qui n'est pas étonnant parce qu'il s'agit principalement de grandes entreprises); les comportements innovateurs diminuent pour les petites entreprises qui ont un nombre important de fournisseurs; cela s'applique aussi aux entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle et non résidentielle, qui sont souvent des petites entreprises.
- On note des similitudes limitées entre les comportements innovateurs et le caractère prévisible des clients/concurrents, sauf dans le cas des entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle (qui sont plus innovateurs lorsque le caractère prévisible est plus grand), et les entrepreneurs en travaux de génie (qui sont moins innovateurs lorsque le caractère prévisible est plus grand).
- On note des similitudes limitées entre les comportements innovateurs et le caractère périmé perçu des matériaux, sauf dans le cas des entrepreneurs spécialisés en construction résidentielle et des entrepreneurs en travaux de génie (qui sont plus innovateurs lorsqu'ils ont une perception plus grande du caractère périmé des matériaux), et dans le cas des entrepreneurs en construction résidentielle (qui sont légèrement moins innovateurs lorsqu'ils ont une perception plus grande du caractère périmé des matériaux).
- Une différence très faible est observée entre les comportements innovateurs du point de vue des technologies et les comportements innovateurs du point de vue des pratiques en ce qui a trait à l'environnement concurrentiel perçu.

Tableau 21a. Relation entre l'environnement concurrentiel et les comportements innovateurs (pondérée selon l'entreprise)

*Niveaux de signification : *** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05*

Taille de l'entreprise Taille de l'échantillon	**Total** 1739	**Petites** 633	**Moyennes** 839	**Grandes** 267
Innovation globale (INNOVCU)				
Évolution rapide des technologies	1,52**	1,50***	,58**	1,13*
Menaces de la concurrence	-0,49**	-,34*	-,82***	
Caractère prévisible des clients/concurrents		,28*		
Nombre important de fournisseurs	-,88**	-1,07***		1,92***
Caractère périmé des matériaux				
R2	0,17***	,23***	,04***	,12***
Innovation du point de vue des pratiques (INBUSCU)				
Évolution rapide des technologies	,91***	,91***		,76**
Menaces de la concurrence			-,36***	
Caractère prévisible des clients/concurrents	,20***	,26**		
Nombre important de fournisseurs	-,59***	-,71***		,87***
Caractère périmé des matériaux				
R2	,20***	,28***	,03***	,13***
Innovation du point de vue des technologies (INTECCU)				
Évolution rapide des technologies	,61***	,59***	,37**	
Menaces de la concurrence	-,39***	-,33***	-,46***	
Caractère prévisible des clients/concurrents				
Nombre important de fournisseurs	-,30***	-,36***		1,05***
Caractère périmé des matériaux				
R2	,12***	,15***	,04***	,09***

Globalement, ces résultats sont ceux auxquels on s'attendait. On note des comportements plus innovateurs (taux plus élevé d'adoption de technologies ou de pratiques de pointe) dans les environnements perçus comme sujets à une évolution rapide des technologies, et des comportements moins innovateurs dans les environnements comportant des menaces perçues de la concurrence (ce qui pourrait indiquer que les entreprises considèrent les innovations comme un risque ajouté plutôt que comme une source d'avantage concurrentiel).

Relation entre les variables de l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt

Jusqu'à maintenant, l'analyse a porté sur les facteurs liés à l'environnement, lesquels sont à la base des stratégies clés d'entreprise qui favorisent l'innovation. La prochaine étape du modèle conceptuel consiste à examiner si l'innovation est rentable financièrement. Des niveaux plus élevés d'innovation mènent-ils à des bénéfices plus élevés? Nous avons examiné cette question dans le cadre de deux analyses. Les tableaux 22a et 22b présentent des corrélations entre la variable de la marge d'exploitation avant impôt et les trois variables de l'innovation, et comparent la moyenne de chaque variable de l'innovation au-dessus et en-dessous de la marge médiane d'exploitation avant impôt.

Dans certains cas, les tests relatifs aux corrélations et aux mesures supérieures et inférieures à la médiane semblent se contredire, par exemple, pour le segment « TOUTES LES ENTREPRISES » du tableau 22a. Nous rappelons au lecteur que les tests sont fondés sur des hypothèses quant aux distributions et à d'autres paramètres qui sont parfois insoutenables. En outre, nous examinons ici des relations bidimensionnelles, et le comportement pourrait différer assez bien selon le sous-échantillon de secteur.

Tableau 21b. Relation entre l'environnement concurrentiel et les comportements innovateurs (pondérée selon l'entreprise)

*Niveaux de signification : *** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05*

Secteur	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle	Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie	Entrepreneurs, travaux de génie	Entrepreneurs, construction résidentielle	Entrepreneurs, construction non résidentielle
Taille de l'échantillon	356	74	113	227	108	153
Innovation globale (INNOVCU)						
Évolution rapide des technologies	1,79***	2,04***	-1,48*	1,44**		1,79**
Menaces de la concurrence	,39*	-,80***		-2,19***	-1,14**	
Caractère prévisible des clients/concurrents	,72***		-1,07**			
Nombre important de fournisseurs	-1,19***	-,51**		,67*		
Caractère périmé des matériaux	,71***					
R2	,43***	,20***	,17***	,19***	,20***	,08*
Innovation du point de vue des pratiques (INBUSCU)						
Évolution rapide des technologies	1,09***	1,05***		,51*		
Menaces de la concurrence	,41***	-,34***		-,76***	-,66**	
Caractère prévisible des clients/concurrents	,60***			,41**		
Nombre important de fournisseurs	-,84***	-,37***		,61***		
Caractère périmé des matériaux	,40***			,52**	-,43*	
R2	,48***	,18***	0,07	,16***	,17***	,08*
Innovation du point de vue des technologies (INTECCU)						
Évolution rapide des technologies	,70***	,99***	-1,12**	,93**	,43*	1,25**
Menaces de la concurrence		-,46***		-1,44***	-,48**	
Caractère prévisible des clients/concurrents			-,93***			
Nombre important de fournisseurs	-,36***				-,49**	
Caractère périmé des matériaux	,31***					
R2	,28***	,16***	,26***	,18***	,20***	,08*

Les données pour toutes les entreprises sont contradictoires (tableau 22a). La corrélation pour l'innovation globale et l'innovation du point de vue des pratiques est négative, ce qui laisse supposer que l'innovation entraîne un coût pour les entreprises, donc réduit leurs bénéfices. Même si la force de cette relation est faible, son importance soulève une autre question en ce qui a trait à l'importance des bénéfices à venir. Par contre, des niveaux élevés d'innovation du point de vue des technologies sont notés pour les entreprises qui ont une marge d'exploitation avant impôt supérieure à la médiane. Si l'on combine les résultats, on trouve que l'innovation du point de vue des technologies et l'innovation du point de vue des pratiques peuvent avoir des effets différents sur les bénéfices dans l'industrie de la construction.

Ces résultats sont confirmés pour la plupart dans le cas des petites entreprises, ce qui peut être le fait de la pondération des données selon l'entreprise, les petites entreprises étant à la source d'une part importante des données. Par contre, nous n'observons pas de différences significatives dans le cas des grandes entreprises. Toutefois, nous n'observons une corrélation et une différence entre les moyennes significatives que pour l'innovation du point de vue des technologies dans le cas des moyennes entreprises.

Les résultats pour les différents secteurs (tableau 22b) sont intéressants et appuient encore une fois l'hypothèse selon laquelle il n'existe pas d'industrie unique de la construction. De façon générale, il semble que l'innovation comporte un lien positif avec la rentabilité pour le secteur de la construction non résidentielle. Dans le cas des entrepreneurs spécialisés et des entrepreneurs, nous observons une tendance générale vers des niveaux plus élevés d'innovation en présence de niveaux plus élevés de marge d'exploitation avant impôt. Dans le cas de la construction résidentielle, par contre, nous observons une relation négative pour les entrepreneurs spécialisés, et nous n'observons aucune relation pour les entrepreneurs.

Dans l'ensemble, pour les entrepreneurs, l'innovation n'a pas d'effet sur la rentabilité ou a un effet positif. Toutefois, dans le cas des entrepreneurs spécialisés, l'innovation a un effet négatif sur la rentabilité pour deux des trois intervenants (c'est-à-dire, construction résidentielle et travaux de génie).

Les données pondérées selon la rémunération (tableaux 23 et 23b) appuient la relation positive avec la rentabilité dans le cas de l'innovation du point de vue des technologies et la relation négative dans le cas de l'innovation du point de vue des pratiques, pour l'ensemble total de données. Par conséquent, l'innovation globale a tendance à avoir un effet neutre, les effets des deux composantes semblant s'annuler l'une l'autre.

Encore une fois, les petites entreprises ne semblent pas obtenir des niveaux plus élevés de bénéfices grâce à l'innovation, tandis que les grandes entreprises semblent avoir du succès à cet égard. Entre les deux, les moyennes entreprises obtiennent des résultats partagés s'apparentant aux données totales.

Il se peut que notre conclusion la plus significative et la plus divergente soit liée à la grandeur de la corrélation positive et significative entre l'innovation et les bénéfices dans le cas des entrepreneurs en construction non résidentielle (tableau 23b). En fait, la somme d'innovation est presque du double lorsque l'on compare les entreprises se situant au-dessus et en-dessous de la médiane de rentabilité. Ces résultats sont aussi confirmés pour les entrepreneurs spécialisés en construction non résidentielle, mais la grandeur et la signification sont moindres.

De façon générale, nous arrivons à une relation négative pour les entrepreneurs spécialisés et les entrepreneurs en construction résidentielle. Les résultats dans le cas des travaux de génie sont moins encourageants, étant donné qu'une relation négative est observée pour les entrepreneurs spécialisés et qu'aucune relation n'est observée pour les entrepreneurs.

Tableau 22a. Relation entre les variables de l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt (MEAI) (pondérée selon l'entreprise), échantillon total et selon la taille.

Niveaux de signification : *** $p<=0,001$; ** $p<=0,05$; * $p<=,01$

Les astérisques figurant à l'extérieur des tableaux ont trait à la signification de la différence entre les valeurs moyennes, subordonnée à la médiane de la MEAI

MEAI : marge d'exploitation avant impôt
INTECCU : nombre total de technologies de pointe utilisées actuellement (maximum : 18)
INBUSCU : nombre total de pratiques de pointe utilisées actuellement (maximum : 12)
INNOVCU : nombre total de technologies de pointe et de pratiques de pointe utilisées actuellement (maximum : 30)

TOUTES LES ENTREPRISES

N=1739	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	0,02	1,79	2,08	***
INBUSCU	-,09***	2,07	1,86	
INNOVCU	-,04*	3,86	3,95	

GRANDES ENTREPRISES
(Revenu total > = 10 millions de dollars)

N=261	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI	
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane
INTECCU	-,03	5,34	5,47
INBUSCU	0,08	4,56	5,15
INNOVCU	0,02	9.9	10.6

PETITES ENTREPRISES
(Revenu total < 1 million de dollars)

N=633	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	0	1,6	1,72	
INBUSCU	-,12*	1,9	1,51	*
INNOVCU	-,07*	3,5	3,24	

MOYENNES ENTREPRISES
(Revenu total < 10 millions de dollars)

N=822	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	,08*	2,83	3,36	**
INBUSCU	-,01	2,98	3,13	
INNOVCU	0,04	5,81	6,5	*

Tableau 22b. Relation entre les variables de l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt (pondérée selon l'entreprise), selon le secteur.

Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle

N=338	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	0	1,64	1,74	
INBUSCU	-,19***	2,71	1,81	**
INNOVCU	-,12**	4,34	3,56	

Entrepreneurs, construction résidentielle

N=99	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI	
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane
INTECCU	0,13	0,96	1,48
INBUSCU	-0,01	0,98	1,21
INNOVCU	0,06	1,94	2,69

Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie

N=112	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	-,24**	3,03	1,69	**
INBUSCU	-,05	1,59	1,16	
INNOVCU	-0,18	4,63	2,85	*

Entrepreneurs, travaux de génie

N=222	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI	
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane
INTECCU	0,03	4,29	4,04
INBUSCU	0,1	3,38	3,28
INNOVCU	0,07	7,67	7,32

Entrepreneurs spécialisés, non-résidentiels

N=689	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	0,08	1,93	2,54	**
INBUSCU	0,1	2,02	2,26	
INNOVCU	0,1	3,95	4,77	*

Entrepreneurs, non-résidentiels

N=146	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	-,00	2,43	3,82	**
INBUSCU	0,09	1,92	3,33	***
INNOVCU	0,04	4,35	7,16	***

Tableau 23a. Relation entre les variables de l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt (MEAI) (pondérée selon la rémunération), échantillon total et selon la taille.

*Niveaux de signification : *** p<=0,001; **p<=0,05; * p<=,01*

Les astérisques figurant à l'extérieur des tableaux ont trait à la signification de la différence entre les valeurs moyennes, subordonnée à la médiane de la MEAI

MEAI : marge d'exploitation avant impôt
INTECCU : nombre total de technologies de pointe utilisées actuellement(maximum : 18)
INBUSCU : nombre total de pratiques de pointe utilisées actuellement (maximum : 12)
INNOVCU : nombre total de technologies de pointe et de pratiques de pointe utilisées actuellement (maximum : 30)

TOUTES LES ENTREPRISES

N=1678	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	,05*	3,43	3,84	**
INBUSCU	-,07**	3,43	3,28	
INNOVCU	0	6,87	7,12	

GRANDES ENTREPRISES
(Revenu total > = 10 millions de dollars)

N=261	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	,06	6,05	7,88	***
INBUSCU	,07	5,58	6	
INNOVCU	,07	11,6	13,9	***

PETITES ENTREPRISES
(Revenu total < 1 million de dollars)

N=587	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	-,08*	1,96	1,73	
INBUSCU	-,22***	2,41	1,59	***
INNOVCU	-,17***	4,38	3,32	**

MOYENNES ENTREPRISES
(Revenu total < 10 millions de dollars)

N=822	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	,07*	3,29	3,92	***
INBUSCU	-,07*	3,38	3,36	
INNOVCU	-,00	6,68	7,29	*

Tableau 23b. Relation entre les variables de l'innovation et la marge d'exploitation avant impôt (MEAI) (pondérée selon la rémunération), selon le secteur.

Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle

N=338	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	0,1	1,87	2,52	**
INBUSCU	-,20**	2,99	2,47	
INNOVCU	-,09***	4,87	5,00	

Entrepreneurs, construction résidentielle

N=99	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI	
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane
INTECCU	-,06	1,96	1,78
INBUSCU	-,09***	1,57	1,57
INNOVCU	-,08*	3,52	3,35

Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie

N=112	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	-,08*	4,87	4,04	
INBUSCU	-,14	4,76	3,04	**
INNOVCU	-,12**	9,64	7,07	*

Entrepreneurs, travaux de génie

N=222	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI	
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane
INTECCU	-,00	5,16	5,27
INBUSCU	,004	4,34	4,25
INNOVCU	,001	9,51	9,53

Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle

N=689	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	,10**	3,12	3,55	*
INBUSCU	,03	3,41	3,4	
INNOVCU	,07*	6,53	6,95	

Entrepreneurs, construction non résidentielle

N=146	Corrélation	valeur moyenne lorsque la MEAI		
Variable	avec la MEAI	est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
INTECCU	,24**	4,16	7,13	***
INBUSCU	,24**	3,31	5,33	***
INNOVCU	,25**	7,47	12,46	***

Relation entre les variables de l'innovation et les obstacles à l'innovation

Comme c'était le cas dans la section précédente, nous examinons cette relation au moyen des mêmes deux analyses; corrélation et comparaison des moyennes inférieures et supérieures à la médiane. Ce qui importe ici c'est de déterminer si nous devons nous attendre à une relation négative ou positive. Nous sommes d'avis qu'une relation positive est utile parce qu'elle indique que les entreprises perçoivent des obstacles, mais qu'elles continuent à innover quand même. Une relation négative est à la source de complications, étant donné qu'elle indique que les entreprises ne tentent pas d'innover lorsqu'elles perçoivent des problèmes liés à l'environnement.

Trois des quatre des obstacles à l'innovation comportent une relation positive avec l'innovation globale pour les données de l'échantillon total. Par ailleurs, il existe un ordre descendant évident pour les *restrictions*, les *ressources humaines*, les *services de soutien extérieurs* et le *marché* (le dernier n'ayant pas d'effet observé). Dans les tableaux 24a et 24b, nous étiquetons ces variables des obstacles OBS-RESTRIC, OBS-HR, OBS-EXT et OBS-MARKET, respectivement. Il s'agit de regroupements des réponses aux questions c87 à c98 (tableau 11), comme le montre le tableau 24a. Nous trouvons des différences systématiques pour les trois tailles d'entreprises (tableau 24a).

- Les petites entreprises ne perçoivent pas d'obstacles du point de vue des *services de soutien extérieurs*. Il se peut que les petites entreprises ne dépendent pas de l'aide de l'extérieur lorsqu'elles réalisent des projets moins importants. Par conséquent, elles ne perçoivent aucun obstacle à ce niveau.

- Les moyennes entreprises ne perçoivent pas d'obstacles du point de vue des *restrictions* (par exemple, juridiques/réglementaires). On ne sait pas très bien pourquoi cela ne s'applique qu'à ces entreprises.

- Les grandes entreprises ne perçoivent pas d'obstacles liés aux *ressources humaines* (par exemple, compétences ou résistance des travailleurs). Comme il fallait s'y attendre, les grandes entreprises sont plus susceptibles d'offrir un meilleur environnement de travail pour un certain nombre des aspects. Ainsi, l'offre de travailleurs dans le domaine de la construction ne présente pas trop de problèmes pour ces entreprises.

Les relations figurant au tableau 24b confirment encore davantage la thèse selon laquelle l'industrie de la construction englobe plusieurs secteurs qui corroborent différemment le modèle conceptuel. Même si les données globales ne confirment pas de relation entre l'innovation et les obstacles que présente le *marché*, cette relation est en fait assez importante pour les trois secteurs (c'est-à-dire, construction résidentielle, construction non résidentielle, travaux de génie).

Un autre résultat intéressant a trait à la relation négative entre les quatre obstacles à l'innovation et l'innovation pour les entrepreneurs en construction résidentielle et en travaux de génie. Il s'agit des seuls secteurs où il semble que lorsque les gestionnaires perçoivent des obstacles, ils sont moins innovateurs. Par contre, les entrepreneurs en construction résidentielle innovent davantage lorsqu'ils sont confrontés à des obstacles du point de vue des *restrictions* et des *services de soutien extérieurs*. C'est donc dire que les entrepreneurs réagissent de façon très différente lorsqu'ils sont aux prises avec des obstacles, selon la nature de leur secteur.

Tableau 24a. Relation entre INNOVCU et les obstacles à l'innovation (pondérée selon l'entreprise), échantillon total et selon la taille.

*Niveaux de signification : *** p<=0,001; **p<=0,05; * p<=,01*

Les astérisques figurant à l'extérieur des tableaux ont trait à la signification de la différence entre les valeurs moyennes, subordonnée à la médiane de la MEAI

OBS-MARKET (c87-c89) OBS-HR (92-c95)
OBS-RESTRIC (c90-c91) OBS-EXT (c96-c98)

TOUTES LES ENTREPRISES

N=1678	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	0,02	1,08	1,06	
OBS-RESTRIC	,21***	0,28	0,45	***
OBS-HR	,13***	1	1,24	***
OBS-EXT	,07**	0,3	0,3	

GRANDES ENTREPRISES
(Revenu total > = 10 millions de dollars)

N=261	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	0,07	1,11	1,23	
OBS-RESTRIC	,18***	0,59	0,62	
OBS-HR	-0,03	1,24	1,37	
OBS-EXT	,16**	0,41	0,7	**

PETITES ENTREPRISES
(Revenu total < 1 million de dollars)

N=587	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	0,03	1,09	1,07	
OBS-RESTRIC	,24***	0,22	0,43	***
OBS-HR	,19***	0,96	1,23	***
OBS-EXT	0,04	0,23	0,36	**

MOYENNES ENTREPRISES
(Revenu total < 10 millions de dollars)

N=822	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	0,01	1,03	1,05	
OBS-RESTRIC	0,02	0,42	0,46	
OBS-HR	-,08*	1,23	0,96	***
OBS-EXT	,15***	0,24	0,43	***

Les résultats totaux pondérés selon la rémunération (tableau 25a) correspondent à ceux pondérés selon l'entreprise; toutefois, les quatre obstacles à l'innovation comportent une corrélation positive et constante avec l'innovation. Les différences systématiques selon la taille de l'entreprise demeurent (tableau 25a).

- Dans le cas des petites entreprises, on passe de l'absence de perception d'obstacles du point de vue des *services de soutien extérieurs* à une relation négative, ce qui indique qu'il est possible que l'absence de réseau nuise à l'innovation dans le cas de ces entreprises.

- Pour les moyennes entreprises, les résultats continuent d'être contradictoires, avec peu d'obstacles perçus.

- Les données pour les grandes entreprises semblent coïncider avec les données globales, même si ces entreprises perçoivent tous les obstacles à l'innovation.

Tableau 24b. Relation entre INNOVCU et les obstacles à l'innovation (pondérée selon l'entreprise), selon le secteur

Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle

N=356	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	,17**	0,81	1,04	***
OBS-RESTRIC	,29***	0,15	0,41	***
OBS-HR	,26***	0,83	1,44	***
OBS-EXT	-0,1	0,32	0,34	

Entrepreneurs, construction résidentielle

N=704	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	,24***	0,91	1,14	***
OBS-RESTRIC	,14***	0,38	0,39	
OBS-HR	,33***	0,83	1,1	***
OBS-EXT	,19***	0,27	0,36	

Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle

N=113	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	,27**	0,89	1,17	*
OBS-RESTRIC	,17**	0,37	0,7	*
OBS-HR	-,16	0,67	0,63	
OBS-EXT	,08	0,22	0,26	

Entrepreneurs, construction non résidentielle

N=227	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	-,06	0,86	0,58	**
OBS-RESTRIC	,04	0,51	0,22	**
OBS-HR	-,22***	1,08	0,5	***
OBS-EXT	-,08	0,39	0,15	**

Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie

N=108	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	-,07	1,47	1,26	
OBS-RESTRIC	,49***	0,17	0,71	***
OBS-HR	0,09	1,48	1,16	
OBS-EXT	,35***	0,11	0,47	**

Entrepreneurs, travaux de génie

N=153	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	-,35***	1,43	1,15	
OBS-RESTRIC	-,38***	0,86	0,3	***
OBS-HR	-,35***	1,22	0,95	
OBS-EXT	-,34***	0,63	0,42	

Tableau 25a. Relation entre INNOVCU et les obstacles à l'innovation (pondérée selon la rémunération), selon la taille de l'entreprise

*Niveaux de signification : *** p<=0,001; **p<=0,05; * p<=,01*

Les astérisques figurant à l'extérieur des tableaux ont trait à la signification de la différence entre les valeurs moyennes, subordonnée à la médiane de la MEAI

OBS-MARKET (c87-c89) OBS-HR (c92-c95)
OBS-RESTRIC (c90-c91) OBS-EXT (c96-c98)

TOUTES LES ENTREPRISES

N=1678 Variable	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU est inférieure à la médiane	valeur moyenne lorsque INNOVCU est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	,11***	1,03	1,14	**
OBS-RESTRIC	,12***	0,36	0,53	***
OBS-HR	,08**	1	1,08	
OBS-EXT	,12***	0,33	0,41	**

GRANDES ENTREPRISES
(Revenu total > = 10 millions de dollars)

N=261 Variable	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU est inférieure à la médiane	valeur moyenne lorsque INNOVCU est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	,18***	0,97	1,46	***
OBS-RESTRIC	,13*	0,44	0,44	
OBS-HR	0,06	1,16	1,43	*
OBS-EXT	,16**	0,43	0,78	***

PETITES ENTREPRISES
(Revenu total < 1 million de dollars)

N=587 Variable	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU est inférieure à la médiane	valeur moyenne lorsque INNOVCU est supérieure à la médiane
OBS-MARKET	0,01	1,06	1,05
OBS-RESTRIC	,13***	0,33	0,39
OBS-HR	,08**	1,07	1,01
OBS-EXT	-,08**	0,32	0,33

MOYENNES ENTREPRISES
(Revenu total < 10 millions de dollars)

N=822 Variable	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU est inférieure à la médiane	valeur moyenne lorsque INNOVCU est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	0,04	1,01	1,1	*
OBS-RESTRIC	,10**	0,39	0,68	***
OBS-HR	-,02	1,04	0,9	
OBS-EXT	0,03	0,31	0,32	

Les résultats pour les données pondérées selon la rémunération par secteur correspondent assez aux données pondérées selon l'entreprise (tableau 25b). Les entrepreneurs en construction non résidentielle continuent d'être moins innovateurs en présence des quatre obstacles, mais cela est moins évident pour les entrepreneurs en travaux de génie. En fait, cette relation va principalement dans la direction positive attendue, comme c'était et comme c'est toujours le cas pour les entrepreneurs en construction résidentielle. En général, les entrepreneurs spécialisés continuent d'innover en dépit des obstacles perçus.

Analyse typologique

L'analyse typologique est une famille de techniques statistiques grâce à laquelle on tente de regrouper les observations dans un ensemble de données, selon une gamme variée de mesures de similitude, ou inversement, de les séparer, d'après des mesures de différence. Aux termes de la DP pour l'analyse de l'Enquête sur l'innovation dans l'industrie de la construction, il fallait qu'une analyse typologique soit effectuée « pour toutes les variables ». En accord avec l'agent de projet, nous n'avons pas procédé à cette

mise en grappes, étant donné que le taux de réponse était limité pour nombre de variables, ce qui rendait la mise en grappes applicable uniquement à un sous-ensemble de répondants. Nous avons toutefois tenté à plusieurs reprises de procéder à une mise en grappe selon les divers critères disponibles dans le logiciel SAS, et plus particulièrement au moyen de la procédure FASTCLUS.

Tableau 25b. Relation entre INNOVCU et les obstacles à l'innovation (pondérée selon la rémunération), selon le secteur

Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle

N=356	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	,15**	0,87	1,12	***
OBS-RESTRIC	,17**	0,19	0,36	**
OBS-HR	,23***	0,9	1,29	***
OBS-EXT	-,09	0,32	0,35	

Entrepreneurs, construction résidentielle

N=704	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	0,06	0,97	1,06	
OBS-RESTRIC	,13***	0,41	0,69	***
OBS-HR	,13***	0,91	0,86	
OBS-EXT	,12**	0,32	0,35	

Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie

N=112	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	,43***	0,92	1,53	***
OBS-RESTRIC	-,08**	0,39	0,45	
OBS-HR	,39***	0,74	1,13	
OBS-EXT	,52***	0,27	0,09	**

Entrepreneurs, travaux de génie

N=127	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	,19***	1,06	1,17	
OBS-RESTRIC	,25***	0,33	0,6	**
OBS-HR	-,04	1,41	1,12	*
OBS-EXT	,06	0,46	0,38	

Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle

N=108	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	0,1	1,26	1,18	
OBS-RESTRIC	,38***	0,15	0,79	***
OBS-HR	,02	1,49	1,33	
OBS-EXT	,49***	0,08	0,56	***

Entrepreneurs, construction non résidentielle

N=153	Corrélation avec INNOVCU	valeur moyenne lorsque INNOVCU		
Variable		est inférieure à la médiane	est supérieure à la médiane	
OBS-MARKET	-,23**	1,28	1,1	
OBS-RESTRIC	-,33***	0,69	0,33	**
OBS-HR	-,17*	1,1	1,02	
OBS-EXT	-,22***	0,51	0,47	

En procédant ainsi, nous avons choisi d'utiliser l'option « d'imputation », afin de ne pas perdre un trop grand nombre d'observations du fait des valeurs manquantes. Il existe un danger évident. Pour obtenir une couverture raisonnable des variables, nous avons inclus les réponses c1 à c28 (qui décrivent les opinions des répondants sur l'environnement dans l'industrie de la construction et les stratégies du point de vue des pratiques et des technologies), les variables financières ratio 1 à ratio 9, et les variables des « technologies de pointe et pratiques de pointe », qui sont des versions transformées des réponses c29 à c57. (Du fait que les réponses à ces variables étaient codées de telle façon que la valeur numérique n'est pas liée au niveau d'innovation, nous n'avons pas voulu utiliser les données brutes.)

En précisant un nombre maximum de grappes, à partir de trois en montant, nous avons été en mesure de voir combien de grappes étaient nécessaires pour « expliquer » la variance des données en examinant la statistique R^2 déclarée pour l'ensemble des grappes. Nous n'avons pas vérifié si cette valeur, produite par le SAS, a la signification habituelle, mais les résultats semblent correspondre à la définition suivante :

> 1 - (somme des carrés des écarts par rapport au modèle) / (somme des carrés des écarts par rapport à la moyenne)

Par ailleurs, nous partons du principe que la « moyenne » dans ce cas correspond au point médian des données, selon une échelle appliquée dans FASTCLUS. Nous avons utilisé la variable finale _wg comme variable de pondération pour tous les calculs.

Nos grappes ont montré une augmentation assez rapide de la valeur de R^2, jusqu'à six grappes, puis une stabilisation avec environ 95 % de la variance expliquée. En maintenant la variable des grappes, nous avons entré les données dans Stata et nous avons constaté qu'il n'existait pas d'explication claire des grappes. Pire encore, une des grappes englobe la grande majorité des observations. En résumant la variable INNOVCU, qui regroupe toutes les activités courantes « d'innovation », pour les grappes calculées, une petite grappe seulement diffère de façon évidente du reste.

Tableau 26. Illustration de la capacité d'explication des grappes établies au moyen de calculs pondérés selon l'entreprise pour la variable *INNOVCU*

	Sommaire d'INNOVCU			
grappe	Moyenne	Écart-type	Fréquence	Obstacle
1	4,9927122	3,4028112	2451,874	65
2	4,0042456	4,4634462	80709,82	1601
3	4,0367703	6,1777111	204,0476	11
4	3,2240692	2,9720027	917,69141	13
5	1,4137315	2,4988723	4676,4894	29
6	4,7836398	4,8271454	1792,9236	20
Total	3,9050438	4,3948507	90752,846	1739

Malheureusement, sans pondération, notre sommaire semble très différent. Un seul petit groupe ressort maintenant, même si l'écart-type de la variable de l'innovation nous indique que le « niveau d'innovation » de ce très petit nombre d'entreprises n'est en aucun cas uniforme.

Tableau 27. Illustration de la capacité d'explication des grappes établies au moyen de calculs non pondérés pour la variable *INNOVCU*

grappe	Sommaire d'INNOVCU Moyenne	Écart-type	Fréquence
1	7,6153846	5,8967478	65
2	5,6477202	5,1129318	1601
3	12,9090910	8,9045443	11
4	4,6153846	3,9694345	13
5	2	3,305839	29
6	8,35	6,2431015	20
Total	5,7297297	5,2249167	1739

Nos résultats ne signifient pas qu'une mise en grappes pertinente soit impossible. Toutefois, nous avons mis à l'essai une gamme variée d'ensembles de variables, y compris nos principaux facteurs de composantes, et il semble que nous obtenions des résultats similaires. Nous croyons donc que toute « bonne » mise en grappes se fondera sur des rapports qui sont moins évidents que ceux que permettent de déceler les algorithmes évidents.

PUBLICATIONS ÉLECTRONIQUES DISPONIBLES À
www.statcan.ca

Annexe A -- Tableaux

Statistiques descriptives pour les questions d'enquête 1 et 2

Définitions de variables:

Tableau A-1. Questions 1 et 2 de l'enquête.

Question I : En ce qui concerne votre entreprise, veuillez indiquer dans quelle mesure vous êtes d'accord ou en désaccord avec les énoncés qui suivent.	
c1	Les besoins des clients sont faciles à prévoir
c2	Les clients peuvent facilement trouver un substitut pour mes services
c3	Les actions des concurrents sont faciles à prévoir
c4	Mon entreprise peut facilement choisir d'autres fournisseurs
c5	L'arrivée de nouveaux concurrents est une menace constante
c6	Les matériaux et les fournitures deviennent facilement périmés
c7	Les technologies appliquées dans les bureaux évoluent rapidement
c8	Les technologies appliquées sur les chantiers de construction évoluent rapidement
Question II : Veuillez évaluer l'importance du rôle joué par chacun des facteurs ci-après dans le succès que remporte votre entreprise.	
c9	Acquérir une expertise unique ou trouver un créneau unique
c10	Offrir des produits ou des services qui réduisent les coûts supportés par les clients
c11	S'implanter à l'extérieur de la région géographiques d'activité actuelle
c12	Accroître la part de marché
c13	Créer et entretenir des liens avec la clientèle existante
c14	Élargir la clientèle
c15	Élargir la gamme des services offerts aux clients
c16	Veiller à ce que les employés soient au courant des questions clefs pour l'entreprise
c17	Encourager et récompenser les employés qui trouvent des moyens d'améliorer la technologie
c18	Encourager et récompenser les employés qui mettent en œuvre des améliorations organisationnelles
c19	Offrir ou soutenir des programmes de formation aux employés
c20	Recruter de nouveaux diplômés des collèges et universités
c21	Engager des employés expérimentés
c22	Participer à des programmes d'apprentissage
c23	Former des équipes qui regroupent des personnes possédant des compétences diverses
c24	Implanter de nouvelles technologies faciles à utiliser
c25	Investir dans la recherche-développement
c26	Protéger la propriété intellectuelle (brevets, marques de commerce, droits d'auteur, etc.)
c27	Augmenter les capacités techniques
c28	Participer à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie

Tableau A-2. Statistiques descriptives et intervalles de confiance de 95 %, pondérés selon l'entreprise.

Échantillon complet (N=1735)

Variable	Moyenne	[i.c. 95 %]		Variable	Moyenne	[i.c. 95 %]		Variable	Moyenne	[i.c. 95 %]	
c1	3,45	3,40	3,5	c11	1,95	1,87	2,02	c21	3,79	3,72	3,86
c2	3,82	3,76	3,87	c12	3,15	3,07	3,24	c22	2,64	2,56	2,73
c3	3,08	3,04	3,13	c13	4,34	4,28	4,39	c23	2,27	2,18	2,36
c4	3,32	3,26	3,39	c14	4,22	4,16	4,27	c24	2,60	2,51	2,69
c5	3,73	3,67	3,79	c15	3,32	3,24	3,39	c25	1,58	1,50	1,66
c6	2,54	2,49	2,59	c16	3,54	3,46	3,62	c26	1,32	1,24	1,39
c7	3,59	3,53	3,65	c17	2,60	2,51	2,69	c27	3,00	2,91	3,09
c8	3,31	3,25	3,37	c18	3,03	2,95	3,12	c28	2,76	2,67	2,84
c9	2,91	2,82	3,00	c19	3,03	2,94	3,11				
c10	3,15	3,06	3,24	c20	1,69	1,62	1,76				

Tableau A-3 . Statistiques descriptives et intervalles de confiance de 95 % pondérés selon l'entreprise. Selon la taille de l'entreprise.

	Petites entreprises			Moyennes entreprises			Grandes entreprises		
Variable	Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]	
N^bre d'observ.	633			839			263		
c1	3,48	3,40	3,57	3,26	3,20	3,33	3,36	3,22	3,49
c2	3,87	3,78	3,97	3,55	3,47	3,64	3,69	3,56	3,82
c3	3,10	3,03	3,18	2,99	2,91	3,06	2,89	2,77	3,00
c4	3,32	3,21	3,43	3,36	3,27	3,44	3,40	3,26	3,54
c5	3,75	3,65	3,85	3,63	3,55	3,71	3,71	3,57	3,84
c6	2,55	2,47	2,63	2,50	2,42	2,57	2,32	2,20	2,44
c7	3,53	3,43	3,63	3,87	3,80	3,94	3,82	3,68	3,95
c8	3,32	3,22	3,42	3,27	3,20	3,35	3,30	3,19	3,41
c9	2,80	2,64	2,96	3,39	3,28	3,51	3,72	3,56	3,88
c10	3,13	2,98	3,27	3,25	3,12	3,38	3,48	3,27	3,68
c11	1,82	1,69	1,95	2,52	2,41	2,63	2,72	2,54	2,90
c12	3,02	2,88	3,16	3,78	3,67	3,88	3,92	3,78	4,06
c13	4,31	4,21	4,40	4,48	4,42	4,55	4,57	4,47	4,67
c14	4,16	4,06	4,25	4,51	4,45	4,57	4,37	4,26	4,48
c15	3,34	3,21	3,46	3,22	3,12	3,33	3,27	3,10	3,44
c16	3,53	3,40	3,66	3,56	3,47	3,65	3,71	3,56	3,85
c17	2,48	2,32	2,64	3,13	3,02	3,23	3,48	3,34	3,62
c18	2,94	2,80	3,09	3,43	3,34	3,52	3,62	3,47	3,76
c19	2,89	2,75	3,04	3,66	3,57	3,75	3,76	3,64	3,89
c20	1,60	1,48	1,71	2,07	1,97	2,18	2,62	2,44	2,80
c21	3,72	3,60	3,84	4,14	4,07	4,21	3,95	3,80	4,10
c22	2,54	2,40	2,68	3,11	3,00	3,22	3,48	3,32	3,64
c23	2,16	2,00	2,31	2,77	2,65	2,90	3,15	2,96	3,34
c24	2,48	2,33	2,63	3,19	3,08	3,30	3,51	3,35	3,67
c25	1,53	1,39	1,66	1,83	1,72	1,94	1,96	1,79	2,13
c26	1,30	1,17	1,43	1,38	1,26	1,49	1,56	1,36	1,76
c27	2,94	2,79	3,09	3,24	3,13	3,35	3,71	3,57	3,84
c28	2,65	2,50	2,80	3,22	3,11	3,33	3,61	3,46	3,76

Tableau A-4a. Statistiques descriptives et intervalles de confiance de 95 % pondérés selon l'entreprise.
Selon le secteur de l'industrie - entrepreneurs spécialisés

	Entrepreneurs spécialisés, construction résidentielle			Entrepreneurs spécialisés, construction non résidentielle			Entrepreneurs spécialisés, travaux de génie		
Variable	Moyenne	[i.c.95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]	
Observ.	356			704			113		
c1	3,71	3,58	3,83	3,24	3,16	3,32	3,17	2,95	3,39
c2	3,94	3,81	4,07	3,58	3,48	3,67	3,28	3,05	3,51
c3	3,02	2,92	3,13	3,04	2,97	3,11	2,87	2,71	3,03
c4	3,06	2,91	3,22	3,23	3,13	3,33	3,50	3,29	3,71
c5	3,85	3,72	3,99	3,49	3,39	3,58	3,99	3,84	4,15
c6	2,69	2,59	2,79	2,48	2,40	2,56	2,65	2,47	2,83
c7	3,90	3,77	4,02	3,73	3,65	3,82	3,78	3,62	3,95
c8	3,54	3,41	3,67	3,30	3,23	3,38	3,71	3,53	3,89
c9	3,57	3,38	3,76	2,83	2,68	2,97	2,32	1,93	2,72
c10	3,51	3,33	3,70	3,37	3,24	3,50	3,12	2,79	3,45
c11	2,34	2,14	2,53	1,95	1,83	2,07	2,30	2,02	2,57
c12	3,67	3,49	3,85	3,41	3,30	3,52	2,84	2,54	3,13
c13	4,36	4,24	4,48	4,55	4,47	4,62	4,41	4,24	4,57
c14	4,37	4,25	4,49	4,21	4,13	4,29	3,77	3,53	4,02
c15	3,64	3,47	3,80	3,14	3,02	3,27	2,95	2,63	3,27
c16	3,70	3,53	3,86	3,27	3,15	3,39	3,34	3,08	3,61
c17	2,92	2,70	3,13	2,55	2,40	2,69	2,97	2,68	3,26
c18	3,32	3,13	3,51	2,81	2,66	2,95	3,19	2,94	3,45
c19	3,26	3,07	3,44	2,83	2,70	2,97	3,43	3,19	3,68
c20	1,88	1,72	2,03	1,46	1,34	1,58	1,91	1,66	2,15
c21	3,44	3,28	3,59	3,90	3,78	4,02	3,82	3,61	4,03
c22	2,68	2,50	2,87	2,95	2,81	3,09	2,30	2,02	2,59
c23	2,79	2,59	3,00	2,21	2,06	2,36	2,52	2,23	2,82
c24	3,15	2,96	3,35	2,56	2,41	2,71	2,67	2,36	2,98
c25	2,30	2,09	2,50	1,38	1,26	1,50	1,97	1,69	2,25
c26	1,91	1,72	2,09	1,23	1,11	1,35	1,51	1,21	1,81
c27	3,43	3,24	3,63	3,03	2,88	3,17	2,95	2,69	3,22
c28	3,17	2,97	3,37	2,89	2,76	3,03	2,75	2,48	3,02

Tableau A-4b. Statistiques descriptives et intervalles de confiance de 95 %, pondérés selon l'entreprise.
Selon le secteur de l'industrie - entrepreneurs

	Entrepreneurs, travaux de génie			Entrepreneurs, construction résidentielle			Entrepreneurs, construction non résidentielle		
Variable	Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]		Moyenne	[i.c. 95 %]	
Observ.	227			108			153		
c1	3,16	3,04	3,28	3,47	3,34	3,61	3,26	3,1	3,43
c2	3,72	3,58	3,85	4,32	4,13	4,50	3,40	3,24	3,57
c3	3,01	2,86	3,15	3,19	3,03	3,34	2,87	2,72	3,02
c4	3,43	3,26	3,60	3,75	3,49	4,00	3,50	3,33	3,68
c5	3,28	3,14	3,42	3,95	3,70	4,20	3,21	3,01	3,41
c6	2,19	2,06	2,31	2,48	2,27	2,69	2,81	2,67	2,96
c7	3,62	3,50	3,74	2,77	2,51	3,03	3,76	3,60	3,92
c8	3,15	3,06	3,24	2,94	2,63	3,26	3,18	3,00	3,37
c9	2,82	2,56	3,08	2,28	1,91	2,66	2,54	2,21	2,87
c10	3,71	3,52	3,90	2,15	1,80	2,49	2,52	2,20	2,85
c11	2,10	1,91	2,29	1,27	1,01	1,53	2,16	1,89	2,42
c12	3,49	3,33	3,66	2,06	1,72	2,39	2,97	2,68	3,26
c13	4,46	4,35	4,57	4,01	3,79	4,24	4,58	4,46	4,69
c14	3,90	3,74	4,06	4,08	3,85	4,30	4,44	4,30	4,59
c15	2,96	2,73	3,19	3,21	2,93	3,50	3,59	3,44	3,75
c16	3,80	3,64	3,97	3,69	3,39	4,00	3,55	3,38	3,73
c17	3,44	3,24	3,64	1,79	1,47	2,12	3,11	2,89	3,34
c18	3,69	3,51	3,86	2,79	2,46	3,13	2,95	2,70	3,20
c19	3,81	3,66	3,95	2,81	2,47	3,16	2,98	2,74	3,21
c20	2,52	2,32	2,72	1,48	1,27	1,70	2,54	2,30	2,78
c21	4,08	3,96	4,19	4,03	3,78	4,29	4,10	3,91	4,28
c22	3,17	2,94	3,40	2,20	1,91	2,48	3,34	3,08	3,61
c23	2,82	2,60	3,03	1,49	1,20	1,79	2,27	1,96	2,58
c24	2,83	2,64	3,03	1,76	1,45	2,08	3,05	2,86	3,24
c25	2,00	1,83	2,18	0,80	0,60	1	1,56	1,35	1,77
c26	1,28	1,06	1,50	0,49	0,33	0,66	0,96	0,72	1,20
c27	3,75	3,58	3,92	1,95	1,60	2,30	3,10	2,88	3,31
c28	2,75	2,58	2,93	2,02	1,67	2,36	2,56	2,30	2,83

Tableau A5. Moyennes des facteurs selon la taille de l'entreprise, tous les secteurs combinés, pondérées selon l'entreprise

Ce tableau est fourni sans commentaire, à titre d'information.

	Total	TAILLE 1 : Petite	TAILLE2 : Moyenne	TAILLE 3: Grande	Tests
Taille de l'échantillon	**1739**	**633**	**839**	**267**	**Sheffe**
Population (poids)	**90731**	**74846**	**15030**	**855**	****=p<0,05**
Section 1 : Caractéristiques perçues de l'environnement					
Évolution rapide des technologies	0,00	-0,03	0,12	0,17	M=G
Menaces de la concurrence	0,00	0,05	-0,22	-0,08	P<>M
Caractère prévisible des clients/concurrents	0,00	0,04	-0,16	-0,20	M=G
Nombre important de fournisseurs	0,00	-0,02	0,08	0,07	P=M=G
Caractère périmé des matériaux	0,00	0,01	-0,03	-0,26	P=M
Section 2 : Perception de l'importance des éléments suivants à l'égard du succès de l'entreprise					
2-1 : Stratégie de marketing					
Accroissement de la part de marché	0,00	-0,07	0,31	0,41	M=G
Maintien de la clientèle	0,00	-0,04	0,18	0,12	P<>M
Gamme de produits élargie	0,00	0,04	-0,17	-0,19	M=G
Expansion géographique	0,00	-0,07	0,32	0,42	M=G
Connaissance des coûts d'exploitation des clients	0,00	0,01	-0,08	0,08	P=M=G
2-2 : Stratégie relative aux ressources humaines					
Mise en valeur des compétences/connaissances des employés	0,00	-0,03	0,12	0,20	M=G
Recrutement d'employés expérimentés	0,00	-0,02	0,10	-0,07	P=M=G
Recrutement de nouveaux diplômés bien formés	0,00	-0,05	0,24	0,45	tous différents
Équipes possédant des compétences diverses	0,00	-0,05	0,20	0,40	tous différents
2-3 : Stratégie relative aux technologies					
Augmentation des capacités techniques	0,00	-0,05	0,22	0,41	tous différents
ABSENCE de protection de la propriété intellectuelle	0,00	0,00	0,01	-0,01	P=M=G
Élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie	0,00	-0,04	0,18	0,36	tous différents

Annexe B — Copie de l'instrument d'enquête sur l'innovation

Projet de remaniement des sciences et de la technologie

L'innovation, les technologies et pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes

Confidentiel une fois rempli

If you prefer this questionnaire in English, please check ☐

Prière de corriger le nom et l'adresse si nécessaire

Renseignements

Objet de l'enquête

Cette enquête a pour objet de recueillir des données sur l'innovation, sur les technologies et les pratiques organisationnelles de pointe de l'industrie de la construction et des industries connexes. Ces données seront utilisées par les entreprises pour analyser les marchés, par les associations commerciales pour étudier la performance et d'autres caractéristiques des secteurs d'activité qu'elles représentent, et par les administrations pour élaborer les politiques économiques nationales et régionales.

Autorisation

Cette enquête est menée en vertu de la Loi sur la statistique, Lois révisées du Canada, chapitre S19. La Loi sur la statistique oblige à remplir ce questionnaire.

Confidentialité

La loi interdit à Statistique Canada de publier des statistiques recueillies au cours de la présente enquête qui permettraient d'identifier une entreprise, à moins que celle-ci n'y ait préalablement consenti. Les données fournies par ce questionnaire resteront strictement confidentielles. Elles serviront exclusivement à des fins statistiques et ne seront publiées que sous forme agrégée. Statistique Canada créera une base de données où seront regroupés les réponses aux enquêtes individuelles et les enregistrements existants de données de Statistique Canada. Les dispositions de la Loi sur la statistique concernant la confidentialité ne sont modifiées d'aucune façon par la Loi sur l'accès à l'information ou toute autre loi.

Assistance

Si vous avez besoin d'aide pour remplir ce questionnaire ou si vous avez des questions concernant cette enquête, adressez-vous à :

Danielle Belisle
Téléphone: (613) 951-6513
Télécopieur: (613) 951-9920
Courier électronique: belidan@statcan.ca

ou

Claire Racine-Lebel
Téléphone: (613) 951-6309
Télécopieur: (613) 951-9920
Courier électronique: racicla@statcan.ca

Attestation

Veuillez mentionner le nom de la personne qui remplit le présent questionnaire afin que nous puissions communiquer avec elle au cas où nous aurions des questions au sujet de cette déclaration.

Nom *(lettres moulées)*	Fonction officielle :	
Adresse Internet :	No de téléphone : ( )	No du FAX : ( )

5-4900-486.2: 1999-02-23 SQC-SAT-465-75152

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Environnement concurrentiel et facteurs de succès

1. En ce qui concerne votre entreprise, veuillez indiquer dans quelle mesure vous êtes d'accord ou en désaccord avec les énoncés qui suivent.

Donnez votre opinion en vous servant de l'échelle à cinq points où 1 signifie tout à fait en désaccord et 5, tout à fait d'accord

	Tout à fait en désaccord		Neutre		Tout à fait d'accord
	1	2	3	4	5
Les besoins des clients sont faciles à prévoir	1○	2○	3○	4○	5○
Les clients peuvent facilement trouver un substitut pour mes services	1○	2○	3○	4○	5○
Les actions des concurrents sont faciles à prévoir	1○	2○	3○	4○	5○
Mon entreprise peut facilement choisir d'autres fournisseurs	1○	2○	3○	4○	5○
L'arrivée de nouveaux concurrents est une menace constante	1○	2○	3○	4○	5○
Les matériaux et les fournitures deviennent rapidement périmés	1○	2○	3○	4○	5○
Les technologies appliquées dans les bureaux évoluent rapidement	1○	2○	3○	4○	5○
Les technologies appliquées sur les chantiers de construction évoluent rapidement	1○	2○	3○	4○	5○

2. Veuillez évaluer l'importance du rôle joué par chacun des facteurs ci-après dans le succès que remporte votre entreprise.

Veuillez indiquer l'importance de chacun des facteurs suivants pour le succès de votre entreprise, en vous servant de l'échelle 1 à 5 (où 1 correspond à Faible, 5 à Grande et 0 à Sans objet).

	Importance					Sans objet
	Faible				Grande	
	1	2	3	4	5	0
Stratégie de votre entreprise						
Acquérir une expertise unique ou trouver un créneau unique	1	2	3	4	5	0
Offrir des produits ou des services qui réduisent les coûts supportés par les clients	1	2	3	4	5	0
S'implanter à l'extérieur de la région géographique d'activité actuelle	1	2	3	4	5	0
Accroître la part de marché	1	2	3	4	5	0
Créer et entretenir des liens avec la clientèle existante	1	2	3	4	5	0
Élargir la clientèle	1	2	3	4	5	0
Élargir la gamme des services offerts aux clients	1	2	3	4	5	0
Veiller à ce que les employés soient au courant des questions clefs pour l'entreprise	1	2	3	4	5	0
Ressources humaines dans votre entreprise						
Encourager et récompenser les employés qui trouvent des moyens d'améliorer la technologie	1	2	3	4	5	0
Encourager et récompenser les employés qui mettent en oeuvre des améliorations organisationnelles	1	2	3	4	5	0
Offrir ou soutenir des programmes de formation aux employés	1	2	3	4	5	0
Recruter de nouveaux diplômés des collèges et universités	1	2	3	4	5	0
Engager des employés expérimentés	1	2	3	4	5	0
Participer à des programmes d'apprentissage	1	2	3	4	5	0
Former des équipes qui regroupent des personnes possédant des compétences diverses	1	2	3	4	5	0
Technologie dans votre entreprise						
Implanter de nouvelles technologies faciles à utiliser	1	2	3	4	5	0
Investir dans la recherche-développement	1	2	3	4	5	0
Protéger la propriété intellectuelle (brevets, marques de commerce, droits d'auteur, etc.)	1	2	3	4	5	0
Augmenter les capacités techniques	1	2	3	4	5	0
Participer à l'élaboration de normes et de pratiques pour l'industrie	1	2	3	4	5	0

Technologies de pointe

Communications

Courrier électronique : Système de courrier électronique.

Photographie numérique pour rapports d'avancement des travaux : Recours à la photographie numérique pour enregistrer les progrès sur un chantier.

Liaisons télévisuelles entre bureaux et chantiers ou vidéoconférences : Utilisation de caméras vidéo pour communiquer entre le chantier et les autres emplacements. Cette méthode peut être utilisée pour résoudre les problèmes qui surgissent sur le chantier sans devoir se rendre sur place.

Réseau informatique local ou étendu au sein de votre entreprise : RL (réseaux locaux) pour les communications à l'intérieur d'un immeuble ou RE (réseaux étendus) pour les communications au sein d'une entreprise comptant plus d'un immeuble ou chantier.

Installations et outillage sur chantier

Outillage guidé par laser : Outillage auquel est intégré un laser. Il s'agit par exemple d'un bulldozer ou d'une niveleuse comportant un système intégré de données informatisées sur le nivelage et un capteur laser qui permet au conducteur d'assurer la précision des travaux de terrassement/de nivelage.

Systèmes automatisés et machines programmables : Les systèmes automatisés sont des systèmes auxquels sont intégrés des technologies informatiques qui leur permettent d'exécuter des tâches précises. Il s'agit par exemple de lecteurs optiques de code à barres et de soudeuses automatisées.

Système de positionnement global (système GPS) : Outillage d'arpentage qui permet de déterminer la position exacte avec l'aide de satellites. D'autres applications incluent l'utilisation du système pour déterminer l'emplacement des camions de livraison ou d'autres véhicules.

Matériaux

Béton à haute performance : Béton qui a été modifié afin d'en améliorer la résistance ou d'autres caractéristiques particulières.

Matériaux composites (p. ex. plastiques renforcés de fibres) : Matériaux de construction synthétiques composés de plus d'une matière afin de leur donner de meilleures caractéristiques de performance.

Composantes en plastique recyclé : Produits qui contiennent des plastiques qui ont déjà été utilisés et qui sont reconstitués dans un autre produit.

Systèmes

Systèmes de télédétection et de télésurveillance (p. ex. systèmes de détection «intelligents») : Systèmes auxquels sont intégrés des détecteurs.

Systèmes de nettoyage ou de remise en état par biodégradation accélérée : La biodégradation accélérée comprend l'utilisation de micro-organismes pour nettoyer les sites contaminés.

Systèmes pré-assemblés de distribution d'air, d'eau ou d'électricité (p. ex. systèmes « prêts à installer ») : Systèmes construits hors chantier et que l'on transporte sur le chantier, où ils sont facilement installés.

Technologie en rapport avec les « salles blanches » : Technologie qui assure que les salles soient parfaitement propres (salles d'opération des hôpitaux, zones de fabrication des puces électroniques, etc.). La construction de salles blanches exige des sous-systèmes et des matériaux spéciaux.

Systèmes de déconstruction et de réutilisation : Systèmes permettant de démonter un bâtiment ou une structure de façon à ce que les matériaux puissent être recyclés.

Conception

Conception assistée par ordinateur (CAO) : Utilisation d'ordinateurs pour faciliter la conception, les tracés et l'analyse. La CAO permet aux ingénieurs, architectes ou concepteurs de produire des dessins complets à l'écran et d'évaluer les répercussions des changements qui sont apportés sur les autres aspects du dessin.

Technologies de modélisation ou de simulation : La modélisation englobe l'approximation, la représentation ou l'idéalisation de certains aspects de la structure, du comportement, du fonctionnement ou des caractéristiques d'un processus, d'un concept ou d'un système réel. La simulation est un modèle qui se comporte ou fonctionne comme un système particulier quand on précise les valeurs d'un ensemble de variables contrôlées.

Échange électronique de fichiers CAO : Transfert de fichiers créés grâce à la conception assistée par ordinateur. Si l'échange a lieu avec une entreprise externe, il peut être nécessaire de convertir ou de traduire les fichiers à cause de l'incompatibilité des logiciels.

3. Veuillez indiquer (en cochant) les technologies de pointe :

- **que votre entreprise utilise actuellement ;**
- **qu'elle projette d'utiliser d'ici deux ans ; ou**
- **qu'elle n'envisage pas d'utiliser d'ici deux ans ou qui ne s'appliquent pas dans son cas.**

	Utilise	Utilisera d'ici 2 ans	N'envisage pas d'utiliser/Ne s'appliquent pas
Communications			
Messagerie électronique			
Photographie numérique pour rapports d'avancement des travaux			
Liaisons télévisuelles entre bureaux et chantiers ou vidéoconférences			
Réseau informatique local ou étendu au sein de votre entreprise			
Installations et outillage sur chantier			
Outillage guidé par laser			
Systèmes automatisés et machines programmables			
Système de positionnement global (système GPS)			
Matériaux			
Béton à haute performance			
Matériaux composites (p.ex. plastiques renforcés de fibres)			
Composantes en plastique recyclé			
Systèmes			
Systèmes de télédétection et de télésurveillance (p.ex. systèmes de détection «intelligents»)			
Systèmes de nettoyage ou de remise en état par biodégradation accélérée			
Systèmes préassemblés de distribution d'air, d'eau ou d'électricité (p.ex. systèmes «prêts à installer»)			
Technologie de «salles blanches»			
Systèmes de déconstruction et de réutilisation			
Conception			
Conception assistée par ordinateur			
Technologies de modélisation ou de simulation			
Échange électronique de fichiers CAO			
Autres technologies de pointe *(veuillez spécifier)* _____ _____			

Pratiques de Pointe

Systèmes informatisés

Contrôle informatisé des stocks : Utilisation d'ordinateurs pour gérer les stocks de l'entreprise.

Logiciels d'estimation automatisée : Utilisation de programmes informatiques pour estimer les coûts.

Systèmes informatisés de gestion de projets et/ou d'activités : Utilisation de logiciels pour gérer les projets et/ou les activités.

Qualité

Certification de qualité (p. ex. ISO 9000, R2000, etc.) : Systèmes de contrôle de la qualité adoptés par l'entreprise et validés par une tierce partie. Par exemple, l'ISO 9000 est une série internationalement reconnue de normes et de lignes directrices relatives aux systèmes de contrôle de la qualité utilisée pour certifier que les moyens mis en oeuvre par une entreprise pour produire et fournir ses produits ou services sont cohérents.

Organisation

Rapports écrits d'analyse du marché pour évaluer les besoins et les débouchés de l'entreprise : Analyse formelle et systématique du marché exécutée par l'entreprise ou par un conseiller engagé par cette dernière. L'analyse de marché devrait aboutir à l'établissement d'un plan de commercialisation pour l'entreprise.

Rapports écrits sur les améliorations technologiques mises au point par l'entreprise : Processus formel et systématique pour enregistrer les améliorations technologiques que l'entreprise met au point.

Évaluation écrite des nouvelles idées afin de définir de nouvelles options pour l'entreprise : Études et rapports formels préparés par l'entreprise ou par un conseiller engagé par cette dernière pour évaluer de nouvelles idées susceptibles de présenter un intérêt pour l'entreprise.

Rédaction d'un plan stratégique : Processus formel et systématique suivi par l'entreprise ou par un conseiller engagé par cette dernière qui aboutit à l'élaboration d'un plan stratégique.

Conduite des affaires

Contrats de conception et de construction intégrés : Les contrats de conception et de construction intégrés permettent aux propriétaires de préciser les échéanciers et les critères de rendement souhaités pour un projet. Puis, les équipes de conception et de construction intégrées, qui sont constituées d'architectes, d'ingénieurs, d'entrepreneurs et, dans nombre de cas, de fournisseurs de matériaux de construction, soumettent des propositions comprenant le devis, le coût et la date de réalisation du projet. Le propriétaire évalue par la suite les soumissions et retient des propositions. Cette méthode permet souvent de réaliser des économies importantes.

Contrats de construction/exploitation/transfert intégrés : Contrat selon lequel les constructeurs d'un bâtiment exploitent ce dernier pour une période déterminée, puis le transfère aux bailleurs de fonds de départ.

Contrats d'inspection ou d'entretien après la mise en service : Contrat accordé au constructeur afin qu'il inspecte et assure l'entretien de l'installation après sa mise en service.

Ententes de collaboration à long terme avec d'autres firmes en vue de réaliser des projets en collaboration : Ententes entre entreprises, fondées sur la confiance, en vue de travailler sur des projets en collaboration. Ces ententes de collaboration peuvent être fondées sur des contrats officiels ou des ententes informelles.

4. Veuillez indiquer (en cochant) les pratiques de pointe :

- **que votre entreprise utilise actuellement ;**
- **qu'elle projette d'utiliser d'ici deux ans ; ou**
- **qu'elle n'envisage pas d'utiliser d'ici deux ans ou qui ne s'appliquent pas dans son cas.**

	Utilise	Utilisera d'ici 2 ans	N'envisage pas d'utiliser/Ne s'appliquent pas
Systèmes informatisés			
Contrôle informatisé des stocks			
Logiciels d'estimation automatisée			
Systèmes informatisés de gestion de projet ou d'activités			
Qualité			
Certification de qualité (p.ex. ISO 9000, R2000, etc.)			
Organisation			
Rapports écrits d'analyses de marché pour évaluer les besoins et les débouchés de l'entreprise			
Rapports écrits sur les améliorations technologiques mises au point par l'entreprise			
Évaluation écrite des nouvelles idées afin de définir de nouvelles options pour l'entreprise			
Rédaction d'un plan stratégique			
Conduite des affaires			
Contrats de conception et de construction intégrés			
Contrats de construction/exploitation/transfert intégrés			
Contrats d'inspection ou d'entretien après la mise en service			
Ententes de collaboration à long terme avec d'autres firmes en vue de réaliser des projets en collaboration			
Autres pratiques de pointe *(veuillez préciser)* :			

5. Au cours des trois dernières années, votre entreprise a-t-elle :

Veuillez cocher toutes les réponses pertinentes

- Participé à une fusion ☐
- Acquis une autre entreprise ☐
- Mis sur pied une nouvelle branche d'activité ou une nouvelle division ☐

Sources d'information

6. Veuillez indiquer vos sources externes de renseignements sur les technologies et les pratiques de pointe telles que celles énumérées aux questions 3 et 4.

Veuillez cocher toutes les réponses pertinentes

- Foires commerciales ou conférences ☐
- Revues et bulletins spécialisés ☐
- Associations professionnelles ☐
- Réseaux de renseignements informatisés (y compris Internet) ☐
- Fournisseurs de matériaux, de fournitures, d'outillage ou de machinerie ☐
- Clients ☐
- Entrepreneurs généraux ☐
- Entrepreneurs spécialisés ☐
- Ingénieurs conseils ☐
- Architectes ☐
- Propriétaires/gestionnaires d'installations gouvernementales ☐
- Propriétaires/gestionnaires d'installations non gouvernementales ☐
- Programmes fédéraux d'information ☐
- Centres de recherche fédéraux ☐
- Centres de recherche provinciaux ☐
- Universités et collèges ☐
- Organismes de réglementation et de normalisation ☐
- Laboratoires d'essai et d'évaluation ☐
- Experts-conseils en administration des affaires ☐

Autres sources d'information *(veuillez préciser)* :

_____

_____

Veuillez énumérer la plus importante source de renseignements pour votre entreprise.

_____

_____

_____

_____

Obstacles

7. Veuillez évaluer l'importance des divers obstacles à l'utilisation par votre entreprise des nouveaux ou nettement améliorés produits, systèmes et outillages de construction.

Veuillez cocher toutes les réponses pertinentes

Marché :

- Coût élevé des produits, systèmes et outillages de construction ☐
- Manque d'intérêt de la part des clients ☐
- Résistance au changement des entreprises avec lesquelles votre entreprise réalise des projets ☐
- Risque de responsabilité légale ☐
- Codes et normes restrictifs ☐

Ressources humaines :

- Pénurie de travailleurs qualifiés ☐
- Compétences internes insuffisantes ☐
- Incapacité de former les travailleurs dans les délais requis ☐
- Résistance des travailleurs au changement ☐

Services de soutien extérieurs :

- Soutien technique insuffisant de la part des fournisseurs ☐
- Manque de soutien technique de la part des consultants en affaires ☐
- Incapacité d'évaluer les nouveaux produits/systèmes et le nouvel outillage ☐

Autres obstacles *(veuillez préciser)* :

_____

_____

_____

Énumérez l'obstacle le plus important pour votre entreprise :

_____

_____

_____

_____

Impact

8. Veuillez décrire brièvement la modification ou l'amélioration de technologie ou de pratique qui a eu le plus grand impact sur votre entreprise au cours des trois dernières années.

Est-ce que cette modification ou amélioration de technologie ou de pratique a procuré un avantage significatif par rapport à vos concurrents?

Oui ☐ **Non** ☐

Commentaires

Merci de votre collaboration

Pour commander des publications cataloguées

On peut se procurer la présente publication et les autres publications auprès des agents autorisés régionaux des librairies de quartier et des bureaux régionaux de Statistique Canada. On peut aussi les commander par la poste en s'adressant à:

Statistique Canada
Division de la diffusion
Gestion de la circulation
120, avenue Parkdale
Ottawa, Ontario
K1A 0T6

Téléphone: 1(613)951-7277
Commandes (sans frais partout au Canada): 1-800-700-1033
Numéro du télécopieur: 1-(613)-951-1584 ou 1-800-889-9734
Toronto : Carte de crédit seulement (416)973-8018
Internet: order@statcan.ca

PUBLICATIONS AU CATALOGUE

Publications statistiques

88-202-XPB Recherche et développement industriels, Perspective 1999 (avec des estimations provisoires pour 1998 et des dépenses réelles pour 1997)

88-204-XIB Activités scientifiques fédérales, 1999-2000[e] (annuel)

88-001-XIB Statistiques des sciences (mensuel)

Volume 23

No. 1 Les organismes provinciaux de recherche, 1997

No. 2 Activités scientifiques et technologiques (S-T) des administrations provinciales, 1990-1991 à 1998-1999[e]

No. 3 Recherche et développement industriels de 1994 à 1998

No. 4 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1970 à 1998[e]

No. 5 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 1999-2000[e]

No. 6 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1988 à 1999[e] et dans les provinces, 1988 à 1997

No. 7 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de

l'enseignement supérieur, 1997-1998

No. 8 Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans but lucratif (OSBL), 1998

No. 9 Recherche et développement industriels de 1995 à 1999

No. 10 Répartition provinciale et territoriales des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 1997-1998

Volume 24

No. 1 Personnel de l'administration fédérale affecté aux activités scientifiques et technologiques (S-T), 1990-1991 à 1999-2000[e]

No. 2 Recherche et développement (R-D) en biotechnologie dans l'industrie canadienne

No. 3 Recherche et développement industriels de 1996 à 2000

No. 4 Les organismes provinciaux de recherche, 1998

No. 5 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2000-2001[e]

No. 6 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1989 à 2000[e] et dans les provinces, 1989 à 1998

No. 7 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998-1999

No. 8 Dépenses au titre de la recherche et du développement (R-D) des organismes privés sans but lucratif (OSBL), 1999

DOCUMENTS DE TRAVAIL - 1998

Ces documents de travail sont disponibles à la Section des enquêtes des sciences et de l'innovation. Veuillez contacter:

Section des enquêtes des sciences et de l'innovation
Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
Statistique Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0T6
Internet: http://www.statcan.ca/english/research/scilist_f.htm
Tél: (613) 951-6309

ST-98-01 Un compendium de statistiques sur les sciences et la technologie, Février 1998

ST-98-02 Exportations et emploi connexe dans les industries canadiennes, Février 1998

ST-98-03 Création d'emplois, suppression d'emplois et redistribution des emplois dans l'économie canadienne, Février 1998

ST-98-04 Une analyse dynamique des flux de diplômés en sciences et technologie sur le marché du travail au Canada, Février 1998

ST-98-05 Utilisation des biotechnologies par l'industrie canadienne – 1996, Mars 1998

ST-98-06 Survol des indicateurs statistiques de l'innovation dans les régions du Canada : Comparaisons des provinces, Mars 1998

ST-98-07 Paiements de l'administration fédérale dans les industries, 1992-1993, 1994-1995, 1995-1996, Septembre 1998

ST-98-08 L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et technologique : Guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation, Septembre 1998

ST-98-09 Dépenses et personnel de l'administration fédérale au titre des activités en sciences naturelles et sociales, 1989-1990 à 1998-1999[e], Septembre 1998

ST-98-10 Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie, Octobre 1998

ST-98-11 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1987 à 1998[e] et selon la province, 1987 à 1996, Octobre 1998

ST-98-12 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1996-1997, Novembre 1998

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 1999

ST-99-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1998, Février 1999

ST-99-02 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1988-1989 à 1996-1997, Juin 1999

ST-99-03 Analyse du déploiement des travailleurs du domaine de la science et de la technologie dans l'économie canadienne, Juin 1999

ST-99-04 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1970 à 1998[e], Juillet 1999

ST-99-05 Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, 1998, Août 1999

ST-99-06 Une vérification de la réalité pour définir le commerce électronique, 1999, Août 1999

ST-99-07 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1990-1991 à 1998-1999[e], Août 1999

ST-99-08 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1988 à 1999[e] et selon la province, 1988 à 1997, Novembre 1999

ST-99-09 Estimation des dépenses au titre de la recherche et de développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1997-98, Novembre 1999

ST-99-10 Évaluation de l'attrait des encouragements fiscaux à la R-D : Canada et principaux pays industriels, Décembre 1999

DOCUMENTS DE TRAVAIL – 2000

ST-00-01 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1999, avril 2000

ST-00-02 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1990-1991 à 1999-2000[e]

ST-00-03 Un cadre pour améliorer les estimations des dépenses de R-D dans le domaine de l'enseignement supérieur et dans celui de la santé, par Mireille Brochu, juillet 2000

ST-00-04 Technologies de l'information et des communications et commerce électronique dans l'industrie canadienne, novembre 2000

DOCUMENTS DE RECHERCHE – 1996-2001

No. 1 L'État des indicateurs scientifiques et technologiques dans les pays de l'OCDE, par Benoît Godin, août 1996

No. 2 Le savoir en tant que pouvoir d'action, par Nico Stehr, juin 1996

No. 3 Coupler la condition des travailleurs à l'évolution des pratiques de l'employeur : l'Enquête expérimentale sur le milieu de travail et les employés, par Garnett Picot et Ted Wannell, juin 1996

No. 4 Peut-on mesurer les coûts et les avantages de la recherche en santé? par M.B. Wilk, février 1997

No. 5 La technologie et la croissance économique : Survol de la littérature, par Petr Hanel et Jorge Niosi, avril 1998

No. 6 Diffusion des biotechnologies au Canada, par Anthony Arundel, février 1999

No. 7 Les obstacles à l'innovation dans les industries de services au Canada, par Pierre Mohnen et Julio Rosa, novembre 1999

No. 8 Comment expliquer la croissance rapide parmi les entreprises canadiennes de biotechnologie, par Jorge Niosi, août 2000

No. 9 Indicateurs comparables au niveau international pour la biotechnologie : Inventaire, proposition de

travail et documents d'appui, par W. Pattinson, B. Van Beuzekom et A. Wyckoff, janvier 2001